INDUSTRIA

FORESTAL-AGRÍCOLA.

S-XIX
4951

INDUSTRIA
FORESTAL-AGRÍCOLA.

POR

EL ILMO. SR.

DON SALVADOR CERON.

JEFE SUPERIOR HONORARIO DE ADMINISTRACION CIVIL,
INGENIERO JEFE DE 1.ª CLASE DEL CUERPO DE MONTES,
CABALLERO COMENDADOR
DE LAS REALES Y DISTINGUIDAS ÓRDENES
DE CÁRLOS 3.º, ISABEL LA CATÓLICA, ETC.

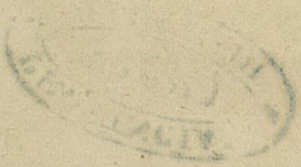
BIBLIOTECA (Cádiz) PROVINCIAL

SOCIEDAD ECONÓMICA GADITANA DE AMIGOS DEL PAIS

CÁDIZ.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE LA BIBLIOTECA NACIONAL ECONÓMICA,
DE D. FRANCISCO DE P. JORDAN,
E. de las Marinas, 5.
1879.

Es propiedad.—Queda hecho el depósito que exige la Ley.



Señor Presidente de la Excma. Diputacion Provincial de Cádiz.

Los ratos que mis múltiples ocupaciones me han dejado para el descanso, he venido dedicandolos hace algunos años al estudio de distintas industrias forestales y agrícolas, propias de esta provincia, y cuyo planteamiento en la misma, habrá de atraer nuevas fuentes de inagotable riqueza, beneficiando notablemente el bienestar general.

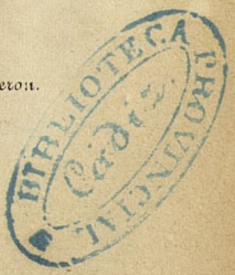
Que importa difundir estos conocimientos en los distritos rurales, y que importa llevarlos gratuitamente á nuestros agricultores, no necesita encarecerse: los Municipios, las Escuelas y Bibliotecas públicas, son los llamados á facilitar estos estudios para que puedan obtener aplicacion práctica.

Nuestro pensamiento quedaria muy incompleto si nos limitásemos á haber hecho un libro mas y agotados nuestros escasos recursos en procurarnos libros, revistas y otras publicaciones, nos faltan hoy los medios para llevar á cabo tan importante proyecto, y como esa Excma. Diputacion Provincial que VS. tan dignamente preside tiene dadas respectivas pruebas no solo de su interés por nuestra decaida agricultura é industria, sino por favorecer la publicacion de obras útiles, tengo el honor de acudir á VS. rogándole que si estima digna de ello la adjunta produccion, se sirva proponer á la Excma. Diputacion provincial acoja bajo su proteccion el darla á la luz pública, como juzgue mas oportuno para mejor realizar la idea enunciada: cuya gracia no dudo alcanzar de tan ilustrada Corporacion.

Dios guarde á VS. muchos años.

CÁDIZ 8 DE NOVIEMBRE DE 1878.

Salvador Ceron.



Enterada la Asamblea Provincial de la comunicacion de VS. de 8 del actual, en la que se sirve dedicarle la obra titulada INDUSTRIA FORESTAL AGRÍCOLA, que comprende los estudios prácticos de distintas industrias forestales y agrícolas, cuyo planteamiento en esta provincia lo cree de suma utilidad á la misma, y tomando en cuenta las consideraciones expuestas por la Presidencia en apoyo de la peticion de VS. para que la acoja bajo su proteccion, dándola á la luz pública, ha acordado se impriman 2.500 ejemplares, 500 para la Provincia, y 2.000 á disposicion de VS. como remuneracion á sus desvelos. Tambien acordó se le den las gracias por haber dedicado sus trabajos á difundir conocimientos tan útiles.

Lo que comunico á VS. para su conocimiento y demas fines oportunos.

Dios guarde á VS. muchos años.

CÁDIZ 12 DE NOVIEMBRE DE 1878.

El Presidente, JOSÉ R. DE SANTA CRUZ. El Diputado Secretario, JOSÉ DE ASPRER.

Señor Ingeniero Jefe de Montes de esta Provincia.

EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL.

Inspirado más bien por un deber de gratitud, que por un arranque de loco orgullo, hácia una provincia que me ha distinguido y colmado de atenciones, que á la verdad no merezco, he creido de mi deber dedicarle este pequeño trabajo, en que se condensa el fruto de las observaciones directas que por espacio de largos años me vengo ocupando, durante el tiempo que me han dejado libre, las atenciones preferentes del servicio. Para lo cuál, he meditado, y me han servido de enseñanza, gran número de obras científicas que se ocupan de la materia con más ó ménos estension y muy principalmente los diversos escritos que sobre el propio particular tienen publicados algunos de mis dignos compañeros.

No abrigo en manera alguna la vana pretension de que esta pequeña obra sea apreciada en más de lo que en sí vale, ni tampoco pretendo, que las esperiencias é ideas que me pertenecen, sean las menos defectuosas, pues no es posible esperar completo acierto, sino á fuerza de ver, comparar y operar, estudiando los objetos repetidas veces y en sus diversos estados, hasta modificar los primeros hechos y adquirir nuevas ideas. La industria, como todas las obras, no se perfecciona sino á fuerza de observaciones múltiplas. Siendo de esperar por lo tanto, que en caso de ser erróneos algunos conceptos, se rectificarán convenien-

temente por personas mas esperimentadas en esta clase de trabajos.

Las pequeñas industrias de que se ocupa este escrito, todas ellas, pueden establecerse sin excepcion con notorio provecho, en la Provincia gaditana, así como en las limítrofes.

Por más que se ha tenido especial cuidado, para que este trabajo no se resienta de la debida unidad, paréceme, que sobre este particular, no ha de dejar satisfecho á todos: tal vez, este defecto sea debido á la índole de la obra.

A fin de que las industrias de que se trata se hallen al alcance de todo el mundo, vá despojada la obra en cuánto ha sido posible de aparato científico.

Tampoco esperen encontrar mis lectores, ni galanura en el decir, ni mucho menos, esas ricas teorias que tanto gusta explanar á los más aguzados ingénios. cuyo asilo seguro, entiendo debe ser la Cátedra: en cambio, escrito este libro para todas las inteligencias, se ha elegido el anchuroso campo de la práctica, por considerarlo de mayor utilidad, y provecho mas material y de resultados inmediatos.

En una palabra, he adoptado el tan conocido axioma industrial, «ménos teoria, y más práctica.»

Aparte del ningun mérito que tiene este modesto trabajo, me lisongea, sin embargo, la esperanza de que alguno de mis lectores despeje la niebla de su dormida ignorancia, encontrando algo útil. Con lo cuál quedarán satisfechos mis deseos y cumplidas mis aspiraciones.

I

INDUSTRIAS.—GENERALIDADES.

Bajo el nombre genérico de industria, se comprende el conjunto de trabajos de toda especie que directa ó indirectamente contribuyen á satisfacer las necesidades del hombre. Los diferentes ramos en que se divide, son otros tantos eslabones de la cadena general que forma. Son infinitas las industrias, si se las considera en la variedad de sus procedimientos y de las materias sobre que operan.

Este escrito, se ocupará única y exclusivamente de la industria forestal-agrícola, nó en toda su extension, sino de algunas pequeñas industrias que se deriban mediante ciertas operaciones artificiales que han escitado su produccion: siendo de advertir que las industrias á que me refiero, han de ser precisamente de las que puedan tener aplicacion en la provincia gaditana ó en otras de análogas condiciones. Tambien debo hacer presente que procuraré dar á conocer cuantas noticias tengan verdadero interés industrial y terapéutico, prescindiendo en cuanto sea dable de la parte puramente científica, á fin de que este trabajo se halle al alcance de todas las personas á quiénes pueda interesar.

II

RESINACION.

Resinacion del pino piñonero. Trementina. Esencia de trementina. Colofonia ó pez griega. Resina opaca ó amarilla. Pez negra. Brea ó alquitran. Pez rubia ó comun. Negro de humo.

Resinacion del pino piñonero.—El «pinus-pinea» que tanto abunda en esta provincia, conocido con los nombres vulgares de *pino de la tierra, pino Doncel, pino de piñon comestible,* etc., se beneficia y puede resinarse ventajosamente.

Es de creer que proceda de siembras; cubre grandes áreas de suelos arenosos y de terrenos llamados barros, de la region inferior y sub-montana.

Los canales resiníferos no están ni son tan pronunciados en este pino como en el *pinaster* ó sea el *marítima* y sus tejidos no se hallan tan impregnados de resina como en éste. Cuando se repiten el viento Levante y los dias calurosos, se acumula la resina en gran cantidad en las entalladuras y la evaporacion de la esencia de trementina es tan rápida, que solidificándose aquella, obstruye los canales resiníferos haciendo parar la salida de materia.

En el pino piñonero, no se han hecho las esperiencias necesarias para conocer en toda su extension los productos resinosos que puede rendir.

Invitado el autor con repetida insistencia para diri-

gir la resinacion del pinar llamado de Villanueva, en el término de Puerto-Real, aceptó con alguna repugnancia y temor este cargo, eligiendo como ensayo 5000 pinos de 30 á 50 años de edad.

En la 2.ª quincena de Marzo de 1872 se principiaron á sangrar los pinos. Al efecto, desde un decímetro del suelo y á un metro de altura, se limpiaron las asperezas y rugosidades de la corteza, con doce centímetros de anchura. Con un hacha de pegueros, se practicó la primera entalladura, hiriendo al tronco á principiar desde la estremidad baja de la parte descortezada, en una anchura de 11 centímetros, una altura de 2 decímetros y una profundidad de un centímetro. Para recojer la materia resinosa, se colocaron con arreglo al sistema de *Mr. Hugues,* unos recipientes de barro barnizado por dentro en forma de cono truncado, semejante á una pequeña maceta, de un cuarto de litro de cabida. En la base de las sangrias se fijaron unas pequeñas grapas de hierro algo encorbadas á fin de que resbalando por ellas la resina, cayera sin pérdida alguna al receptor. A medida que las entalladuras se fueron haciendo mayores, se iban elevando los tarros suspendiéndolos en los árboles, de un clavo, por medio de un agujero practicado de antemano en la vasija.

Observóse en esta especie de pinos, que las remondaduras habia necesidad de refrescarlas de tres en tres dias y algunas veces de cuatro en cuatro, lo cual dependia de la fuerza vegetativa del árbol y del estado de la atmósfera. Cuando era frecuente el Levante en los dias de verano, la evaporacion de la esencia de trementina y de la parte acuosa que tiene la resina, se verificaba con estremada prontitud, solidificándose la trementina, y dando con ello motivo á que dejára de caer al recipiente, y á la obstruccion de los canales resiníferos que impedian la salida del líquido. Por esta razon habia necesidad de remondar las entalladuras cada tres dias. Cuando soplaba el NO. y O., se refrescaba el ambiente y la trementina fluia, hasta el cuarto dia en que habia que refrescar la remondadura.

Tambien se observó, que al llegar la entalladura á la sesta capa de la albura, en el sistema leñoso, no acusaba mas que pequeños indicios de trementina: que por la 2.ª y 3.ª capa fluia la mayor cantidad: que la 1.ª y 4.ª daban ménos; y la 5.ª capa aun rezumaba ménos.

Entre los árboles elegidos, daban mayor cantidad de trementina proporcionadamente, los de 35 á 45 años de edad, y de éstos, los que vegetaban con mas medro y lozania.

La saca de resina duró hasta el 15 de Octubre; es decir, 7 meses de resinacion. Recogida convenientemente en un depósito preparado al efecto, se estimó contener por aforo la cantidad de 7355 litros de trementina, correspondiendo á cada pino cerca de litro y medio.

Manipulada la resina en la manera y forma que despues se dirá, se obtuvieron 368 litros ó 32 arrobas de borras, resina impura mezclada con pequeños fragmentos de astillas, corteza, etc., ó sea el 5 p. ⅋ de la materia extraida y aforada: 5369 litros ó 467 arrobas de colofonia ó sea 78 p. ⅋: 1471 litros ó 128 arrobas de esencia de trementina equivalente al 20 p. ⅋: y 147 litros ó 12 arrobas de agua y otras materias perdidas por la evaporacion.

Para que pueda apreciarse en detalle los gastos é ingresos de la resinacion de los 5000 pinos elegidos, basta saber el valor de los productos al pié de la Fábrica situada en dicho pinar de Villanueva.

	Reales.
Por 467 arrobas de colofonia al precio de 11 rs. cada una.	5137
Por 128 arrobas de aguarrás ó sea de esencia de trementina, á 60 rs. una. . . .	7680
Por 5 arrobas de brea resultante de las borras y resina impura, á 12 rs. una.	60
	12877

GASTOS.

Por 420 jornales de dos pegueros para la extraccion de productos resinosos, á 14 rs. uno.	5880
Por 210 jornales de un muchacho como auxiliar, á 6 rs. uno.	1260
Por el 10 p.% de interés del capital de 15000 reales invertidos en la pequeña fábrica y útiles para la resinacion. . . .	1500
Por el 10 p.% del importe de los gastos imprevistos y direccion de los trabajos. . .	864
	9504

Deduciendo los gastos de los ingresos queda un producto líquido de 3373 rs. de ganancia, correspondiendo de esta utilidad 67 céntimos de real por cada pino.

Resuelto el problema de que era útil y beneficioso el método de resinacion en el pino piñonero por los rendimientos líquidos que se han obtenido de sus productos, no vaciló el propietario en someter á esta clase de beneficios mayor número de pinos.

En el año siguiente se resinaron 75000 pinos que á juzgar por la cantidad de trementina que rindieron en los primeros meses, era de suponer que los productos, si nó superiores á los que dieron los ensayos del año anterior, sérian sensiblemente iguales; pero los acontecimientos políticos que tanto se acentuaron en Cádiz y su Provincia, impidieron poder apreciar de una manera indubitada el cuánto de la produccion, porque la tercera parte del tiempo para el beneficio de resinacion, las operaciones estuvieron paradas.

Dando por supuesto, sin que sea mucho conceder, que los 75000 pinos produgeran proporcionalmente las mismas utilidades que los 5000 anteriores, resultarian unos productos líquidos de 50574 rs.

En el año de 1874 se amplió la resinacion hasta 120000 pinos, la cual se halla hoy paralizada efecto del estado ruinoso en que se encuentra el propietario de di-

cho pinar, debido á operaciones de otra índole y á lamentables desgracias á que están sugetos todos los capitales.

Por la resinacion de pinares semejantes al de Villanueva, en nada absolutamente se altera la produccion en especie y metálico de los aprovechamientos de pastos, frutos, leñas y maderijas curvadas para la construccion de pequeñas embarcaciones. Los pinos torcidos y muchos de los resinados, cuando se les ha sacado la trementina que podian dar, tienen fácil y conveniente aplicacion para las mencionadas embarcaciones. Siendo de advertir que la madera procedente de pinos sangrados, tiene mas valor que la de los que no lo están, porque aquella hallándose completamente saturada de resina, se hace dificilmente putrefacta y es mas resistente.

Los tocones, astillas, y las maderas defectuosas de los árboles resinados que no pueden tener aplicacion en carpinteria, se destina para la saca de alquitran.

Fijándose un poco en cuanto se lleva expuesto se convendrá desde luego en que los pinares resinados dan un producto más que hay que agregar al que tenian antes.

Y no se vaya á creer que por la resinacion ordenada se amenaza y compromete las condiciones de perpetuidad de la masa arbórea toda vez que las nuevas plantas que por la diseminacion natural hay en el monte, de várias edades, se reemplazan insensiblemente los pinos sangrados que por haber dado todo su producto hay necesidad de cortar, los cuáles podrán durar por término medio, resinándose, unos ocho años, fundándome para ello, en las razones siguientes. Los pinos sobre que se ha operado, tienen por término medio cuatro metros. Las entalladuras, efecto de las frecuentes remondaduras que hay que repetir, llegan al año de resinacion á 95 centímetros de altura, resultando á los cuatro años de esta operacion, que ha subido cerca de 4 metros la entalladura de la primera cara. Opuesta á esta cara se principia otra nueva en la misma forma que se hizo la anterior y durará otros cuatro años, los que sumados con los anteriores, serán 8 años de resinacion,

en cuyo periodo de tiempo hay necesidad de cortar el árbol, por la poca cantidad de materia que dá y mala vegetacion.

Para verificar la resinacion y extraer sus productos, hay necesidad de hacer uno de los siguientes instrumentos y aparatos.

1.° *Un hacha comun.*—Se hace uso de ella para quitar las asperezas de la corteza en el sitio que han de ocupar las entalladuras.

2.° *El hacha de pegueros.* Este instrumento que su pala afecta cierta curvatura, sirve para verificar las entalladuras y remondas.

3.° *Escalera.*—Cuando desde el suelo no se pueden refrescar las heridas, se hace uso de una ligera escalera de mano ó de un simple palo prismático, escalonado de manera que apoyado con cierta inclinacion en el tronco, se pueda subir y operar remondando.

4.° *Raspador.*—Tiene semejanza á una pequeña azada, provisto de un mango de un metro y 50 centímetros de largo; sirve para el descortezo de los pinos desde el punto á donde no puede llegarse con el hacha.

5.° *Resinador.*—Se emplea este instrumento para raspar la resina concretada ó solidificada en la entalladura. Se compone de un mango corto y de una hoja de hierro curvada.

6.° *Pala.* Esta pala es de hierro con mango de madera y sirve principalmente para trasladar la resina al cubo.

7.° *Cubo de pegueros.* Este cubo semejante á los que se utilizan en el uso doméstico, sirve para trasladar la resina que hay en los recipientes y llevarla al depósito.

8.° *Depósito para la resina.* Este depósito depende su magnitud de la importancia de la fabricacion. Deben tomarse precauciones para evitar la absorcion de la esencia de trementina. El medio que mejores resultados dá, es revestirlo con cemento romano y barnizarlo con aceite pirogenado. Debe estar bien precavido para evitar los incendios.

Trementina.=*Preparacion y purificacion.*—Ya se ha visto que la trementina, tal cual se encuentra en el depósito, contiene algunos cuerpos extraños que hay necesidad de separarlos para que la estimacion y calidad de la esencia de trementina y colofonia que contiene la materia resinosa, no desmerezca en bondad. Al efecto, se pone un colador de madera en forma de cajon y de doble fondo. El fondo inferior inclinado, desciende hácia un recipiente, recibiendo la materia resinosa que atraviesa por los intersticios de los listones de que está forrado el colador; pero como la resina está solidificada, hay necesidad de liquidarla, lo que se verifica en una caldera de cobre con una temperatura artificial moderada. De esta manera se obtiene la trementina pura que se vende en el comercio, la que será tanto mejor á medida que los filtros ó coladores sean más espesos.

Esencia de trementina.=La trementina tiene vários usos en la industria y medicina.

Dos partes de trementina, cuatro de resina laca, y dos de bermellon, dan un lacre encarnado de regulares condiciones. El lacre blando que se usa para sellar en frio ,se compone de cera blanca y de trementina, con una materia colorante cualquiera. Entra en la composicion de muchos barnices crasos y alcohólicos, para preparar diversos betunes: una mezcla de trementina y cera en partes iguales, dá un betun hidrófugo que se emplea ventajosamente en caliente para hacer el yeso impermeable. Con la misma sustancia y cáñamo, se preparan antorchas ó hachas de viento; teniendo tambien gran aplicacion en terapéutica y en veterinaria.

Cuando la materia resinosa se destina para extraer el aguarrás ó esencia de trementina, hay que operar de la siguiente manera.

En la fábrica del pinar de Villanueva, montada con todos los adelantos de la época, hay colocadas dos calderas de cobre de 500 litros cada una, destinadas para la liquidacion y clarificacion de la trementina, las cuá-

los para evitar la evaporacion de la esencia, van cubiertas con tapaderas del mismo metal: llevan en su interior una batidera para revolver la materia con trampas movibles para introducir la resina sin pérdida de esencia, por hallarse herméticamente ajustada en un encaje hidráulico, en cuyo encaje se echa agua fria que se remuda á medida que se calienta y sirve para condensar los vapores que se forman en el interior. En uno de los costados de la caldera hay colocado un termómetro inmediato á él y en comunicacion con la caldera, un pequeño tubo con su tapa, para poder examinar el estado de la fusion.

Puesto fuego á las calderas, cuando el termómetro acusa 85° centígrados, entónces debe retirarse el fuego para que inmediatamente se enfrie.

En este estado, se agita la batidera para que la liquefaccion y mezcla se haga perfectamente.

Para la decantacion de la trementina y vaciarla sin mezcla de materias estrañas, tienen las calderas en sus paredes y próximo al fondo, un conducto revestido de tela metálica por el cual se filtra y derrama sin dejar paso á las astillas y demás cuerpos estraños que quedan en el fondo de la caldera; para impedir la salida del fluido hay un conducto metálico en comunicacion con dicho orificio que se cierra con un tapon de madera revestido, para mas seguridad, con arcilla. De las calderas y por dicho conducto, pasa la resina á un depósito de cobre, colocada su parte superior al nivel del fondo de aquellas, é inmediato á la caldera de evaporacion de la esencia.

Para la extraccion del aguarrás, hay que proceder á la destilacion de la trementina, la cuál dá próximamente un quinto de esta sustancia y un producto fijo que es la colofonia.

Esta operacion que consiste en desprender por medio del calor los vapores de esencia que se encuentran en la trementina, se verifica por medio de un alambique. El empleado en Villanueva se compone de una caldera de cobre de 125 litros y de una retorta de cuello de cisne. La estremidad mayor de la retorta se une

á la caldera por medio de un encaje hidráulico para evitar el escape de vapores, y la estremidad mas delgada se adapta á un refrigerante tambien de cobre en forma de espiral de 31 metros de desarrollo, siendo su diámetro de entrada de 0'15 y el de salida de 0'04.

El serpentin ó refrigerante se halla colocado en un depósito de agua que lo cubre en todo su desarrollo, la cuál sirve de condensador de la esencia. Despues de cada cochura, hay necesidad de refrescar el agua porque calentándose al contacto del serpentin, dificulta la condensacion.

Del depósito en que pasa la trementina purificada, se traslada la materia á otro pequeño depósito llamado cargador, el cual se haya en comunicacion con la caldera del alambique por medio de un tubo inclinado con una tuerca en su medio para poder á voluntad dejar correr la trementina ó contenerla. Cuando por este medio se llená la caldera en sus dos terceras partes, se cierra la tuerca para impedir la pérdida de vapor.

Ya se lleva dicho que la trementina se compone de colofonia y esencia, conteniendo además cierta cantidad de agua. La esencia entra en ebullicion á los 156° bajo la presion atmosférica, la colofonia á los 220°, y el agua á los 100°, evaporándose las tres á temperaturas muy diferentes. Como todo cuerpo soluble cambia el estado de ebullicion de su disolvente, la resina retardaria la volatilizacion de la esencia en que se halla disuelta, si por medio del agua que se halla mezclada con ella y la que hay necesidad de agregar, no adelantára de una manera especial la evaporacion.

Calentada la caldera primero con un fuego fuerte y luego con uno moderado, cuando ya se ha calentado bastante y la materia principia á indicar por un sonido seco y estridente que le hace falta agua para con su vapor arrastrar la esencia, este es precisamente el momento de proyectar en el alambique cierta cantidad de agua que se halla al efecto prevenida en un pequeño depósito en forma de embudo que hay colocado sobre la retorta, lo que se verifica por medio de una llave que tiene en un

conducto comunicante con la caldera: al encontrarse el agua con la resina, se agita sin mezclarse y parece que apenas se calienta, hasta que operado de repente el enfriamiento de la superficie, se verifica espontáneamente la combinacion y el líquido es proyectado con tanta mas violencia, cuánto mas elevada, es la temperatura de la materia.

Para conocer el instante preciso en que la materia, por su estado de ebullicion, necesita del agua de proyeccion para facilitar la subida de vapores de esencia, se emplea un pirómetro de mercurio, construido por el Ingeniero Dromart; pero este instrumento, se hace pocas veces uso de él, por las frecuentes descomposiciones á que está sugeto, bastándole á los prácticos su esperiencia, para conocer el momento en que se ha de proyectar el agua.

En este estado, se desprende primero vapor de agua que se condensa en el refrigerante, hasta que empieza á correr por el serpentin el aceite esencial, acompañado de vapor de agua de condensacion: al fin cesa y el líquido detenido, se divide espontáneamente dentro del recipiente en que ha sido vertido desde el serpentin. El agua como mas pesada ocupa el fondo de la vasija, y la esencia, la parte superior, como mas ligera. La vasija lleva adaptada á sus paredes un manómetro para poder ver la línea de separacion del agua con la esencia. Esta sustancia se hace salir de la vasija y pasar á otra por un orificio situado en su parte superior y el agua sumamente infecta por lo sobrecargada que está de ácido piroleñoso se le hace salir del recipiente por un grifo colocado en su parte inferior y conducido por una cañería lo mas léjos que pueda ser.

Cuando ha terminado la destilacion, se quita inmediatamente el fuego y abriendo despues la llave adaptada al fondo de la caldera, se deja correr la resina líquida á un recipiente de madera mojado, donde no tarda en solidificarse.

El horno para el alambique, se compone de una bóbeda de ladrillos refractarios de 0'60 de altura y un

metro cuadrado de superficie. Tiene vários conductos que van á parar á las calderas de liquidacion, á la del alambique y al cargador, los cuáles, comunican con la chimenea para dar salida á los humos. Estos conductos, obligan á la llama á estrecharse debajo de las cucúrvitas. Todos estos conductos, se hallan provistos de una válvula que sirve ó para moderar el fuego ó para aislarle en cualquiera de las calderas. La chimenea tiene siete metros, regularmente espaciosa, á fin de que no sea fácil su obstruccion por la gran cantidad de hollin y negro de humo que desprende el combustible resinoso. Tambien la chimenea tiene una válvula para poder moderar el tiro cuando éste es muy grande.

El espacio del horno se haya dividido en dos secciones por medio de una parrilla de fundicion. La parte superior sirve para la combustion de la leña y la inferior para cenicero. La boca del horno tiene dos puertas de palastro, la superior para introducir la leña y la inferior para extraer las cenizas. La combustion se gradúa por medio de éstas puertas, ya cerrando una ú otra, ó las dos á la vez.

La esencia de trementina al salir del refrigerante se presenta siempre túrbia, no pudiéndose espender al comercio hasta que han pasado algunos dias de reposo en los depósitos de cobre que hay para el efecto.

Para refinarla, se repite una nueva destilacion; pero como todavia contiene un poco de agua y ácido acético, se verifica una tercera destilacion, poniéndola en contacto de cloruro de cálcio seco y de cal, quedando entónces purificada. Para espenderla al comercio, basta con la primera destilacion. La esencia purificada es incolora, de olor fuerte y sabor ácre; su densidad es 0'86. Es insoluble en el agua, y sí en el alcohol y éter. Disuelve el azufre, el cautchouc y el fósforo. Arde con llama fuliginosa.

Son muchos los usos á que se destina la esencia de trementina.

Mezclada con el alcohol, produce una luz muy clara, cuyo compuesto recibe el nombre vulgar de Hidrógeno líquido.

Para dar brillo á la pintura no hay aceite que iguale á la esencia de trementina: el brillo comunicado á los colores, ha hecho creer que la encáustica era el procedimiento de que se servian los antiguos en las pinturas murales de Pompeya.

Puesta en contacto en vasos cerrados la esencia de trementina con la materia que por incision se obtiene de la *Hebea guianensis* y de otras plantas exóticas, que no es otra cosa que el Cautchouc, se produce una mezcla pastosa, mas ó menos espesa, que sirve para hacer impermeables los tegidos, así como para preservar las maderas de la humedad, para la encuadernacion y para hacer betunes hidráulicos.

La propiedad que tiene el aguarrás de disolver las materias crasas se utiliza para la limpieza de máquinas, los caracteres tipográficos y para quitar las manchas en las telas.

Combinada la esencia con disoluciones de resinas ó gomo-resinas en que casi entra aquella en dos terceras partes, se confecciona gran número de barnices, lo cual hace que esta industria haga gran consumo de aguarrás.

La esencia de trementina sirve tambien para el curtido de las pieles, unas veces sola y otras mezclada con el tanino. En este último caso, se obtienen resultados más favorables.

El ozono, ó lo que es lo mismo, oxígeno electrizado, puede producirse por la esencia de trementina, para lo cual se vierte en un frasco hasta la tercera parte de dicha sustancia y exponiéndolo al aire durante algun tiempo, el frasco se llena de aire ozoonizado que puede hacerse manifiesto sirviéndose de los papeles reactivos. El ozono desempeña un gran papel en medicina.

Tiene el aguarrás la propiedad de hacer morir y ahuyentar los insectos, así es que se emplea con ventaja para destruir los pulgones de las plantas y otra clase de insectos domiciliados en el lugar doméstico.

Se emplea mucho en medicina el aguarrás purificado en gran número de afecciones, como las neuralgias, la tenia: mezclada con éter, para los cálculos beriares, cóli-

cos hepáticos: en fricciones, contra los dolores reumáticos, etc.

En veterinaria, en diversas preparaciones mezclada con productos empireumáticos y colofonia, se produce el aceite llamado de *cada*.

Colofonia.—La colofonia que tambien se llama *pez griega* ó *brea seca*, procede del resíduo de la destilacion de la trementina y tiene várias aplicaciones. Empleada en la confeccion del betun hidrófugo que se hace con dos partes de colofonia y una de aceite de linaza, con un décimo de protóxido de plomo, y aplicado este betun sobre yeso ó piedra, resiste bien á los agentes externos sin deteriorarse.

El lacre comun se hace con dos partes de colofonia y una de creta, coloreado con minio ó con otra sustancia.

De la combinacion de 25 p. ⅋ de colofonia y grasa, resulta un producto espumoso muy soluble en el agua, que constituye el llamado jabon amarillo ó de resina.

El jabon llamado resinoso ó de trementina, se prepara con partes iguales de aceite esencial de trementina, carbonato de potasa seco y trementina de Venecia.

El encolado del papel y el hacerlo impermeable, se efectúa con un jabon resinoso, fécula y alumbre.

Combinada la colofonia con estearina, sirve para confeccionar la cerilla de los fósforos y para productos esteáricos. Entra en la composicion de algunos barnices. Los hojalateros la usan para oxidar el estaño al verificar las soldaduras. En caldereria se usa la colofonia para dar forma á la tubería, y los músicos para frotar con ella los arcos de los violines.

Bien caliente la colofonia y vertida desde cierta altura en un recipiente lleno de agua hirviendo, se convierte en una materia granular llamada *incienso de pino*. Esta sustancia dá un olor balsámico, aunque no tanto como el incienso de Africa y de la India: se emplea en perfumar las Iglesias.

Cuándo la colofonia contiene alguna esencia, produce el aceite pirogenado, sometida á una destilacion con fuego muy vivo, dando origen á vários productos de aplicaciones muy diversas. El gas de resina que proviene de este aceite, con la mitad de su volúmen, dá tanta luz como el gas de hulla y no contiene ni amoniaco, ni hidrógeno sulfurado, ni produce mal olor.

Sirve tambien la colofonia para inyectar las maderas y para preservarlas de la putrefaccion.

Con una disolucion de colofonia en la sosa, se prepara un compuesto que sirve para extraer de los algodones una materia sobre la cual los ácidos y los álcalis no egercen mas que una accion muy débil.

Resina opaca ó amarilla.—La colofonia muy caliente echada en una especie de arteson que contiene agua hirviendo y despues de un repetido batido, dá por resultado una materia amarillo-paja que es lo que se llama *resina opaca ó resina amarilla*.

Esta sustancia sirve como la colofonia para la fabricacion de jabon. Mezclada con estopa y con sebo, se fabrican una especie de hachones para alumbrarse. Sirve así mismo para ennegrecer los moldes en las fundiciones; en las máquinas para aumentar la adherencia de las correas; y en las caldererias para llenar y arquear los tubos.

Pez negra.—Con los resíduos de la purificacion de la Trementina impregnadas de materias resinosas, se obtiene una materia viscosa, coloreada de rojo oscuro, que recibe el nombre de pez negra.

Para extraer este producto, se procede á la destilacion seca de los espresados resíduos. Los hornos mejores para la destilacion, se abren en un terreno arcilloso, en la pendiente de una colina. La forma es la de un cono truncado invertido. En su base inferior lleva una parrilla sobre la cual y en toda la cabidad del horno, se

colocan los despojos que se han de someter á la destilacion, rellenando la parte superior de virutas ú otra leña menuda de fácil combustion: para dar principio á la destilacion, se enciende la leña que hay en la parte superior, cubriendo poco á poco con céspedes y paja la parte superior del horno, á fin de contener la combustion en sus justos límites. Cuando se vé que el fuego se vá propagando lentamente á toda la materia, se concluye de cubrir en su totalidad. Con el fuego se evapora el agua que contiene los despojos, cuyos vapores volviendo fluida la materia resinosa la hace descender por un tubo que para el efecto tiene el cono en la base; se derrama en un recipiente en el que se depos ta, y al solidificarse por el enfriamiento, se convierte en Pez despues, que se decanta y de haberle sacado el agua que contiene.

La pez negra además de las aplicaciones que tiene en medicina y produccion de brea, sirve para empegar vasijas y muy especialmente para dar consistencia y obstruir los poros de los cueros en que se conducen vários caldos.

Brea ó alquitran.—La destilacion seca de la madera resinosa de los tocones, troncos y ramas que no pueden aplicarse como madera, dá por resultado el producto llamado brea ó alquitran, de un color pardo oscuro y olor fuerte.

La destilacion se verifica de la misma manera que se ha visto y esplicado con los resíduos de la purificacion de la trementina.

Son diversas las aplicaciones y en estremo variados los productos de la brea. Se utiliza en agricultura y en la construccion naval, para impregnar las maderas y preservar los herrages y cuerdas contra la accion de los agentes atmosféricos haciendo los tegidos impermeables, así como los cartones para la fabricacion de betunes hidrófugos: se utiliza para ahuyentar los insectos que atacan á los cereales, para impregnar las cisternas, con el fin de impedir la disolucion de las sales contenidas en

los cementos. Fundida en iguales partes de resina, dá una mezcla de color claro llamado *Brea Americana*, reputada como la mejor para calafatear los buques: mezclada con algunas grasas, se obtienen vários betunes; y con el cisco ó carbon menudo, despues de sometida á una gran presion, produce el carbon llamado *aglomerado:* asociada la brea á la gutapercha, se obtiene el *mastic* que sirve para aumentar la consistencia de los cables submarinos telegráficos.

Pero donde resalta más la importancia de la Brea es en terapéutica; aplicada al esterior en las enfermedades cutáneas como antipútrida, dá escelentes resultados. Para las enfermedades de pecho y garganta, se ha generalizado de una manera notable su uso, por las numerosas curas que con ella se hacen. La Brea se administra en el interior de modos diversos, pero la forma más comun es el agua de brea. Pocas serán las personas que no hayan leido los numerosos anuncios que Mr. Guyot pone en los periódicos para vender el licor de brea, cuyo medicamento no es otra cosa que un compuesto de veinte y cinco partes de Brea vegetal, 22 de bicarbonato de sosa y 1000 de agua comun y potable. El agua de brea se prepara fácilmente en una alcarraza ú otra vasija cualquiera; se impregna por su parte interior, de brea, dándole tres ó cuatro manos; se agita con agua caliente para separar el ácido acético, se tira este agua y se reemplaza con otra fria dejándola en maceracion por vários dias; se vá bebiendo y cuando queda poca, se reemplaza con mas cantidad: debe ser de lluvia el agua de la mezcla, porque ésta se halla generalmente exenta de sales calizas.

En Puerto Príncipe, beben el agua de tinajones muy porosos, impregnados por su parte interior para evitar las filtraciones, con Brea sacada de la materia resinosa del pino occidental, logrando con esta operacion el que no tenga pérdidas y que el agua con el gusto á brea que saca, sea sumamente beneficiosa para la salud: por eso en dicho punto son raras las afecciones del pecho, criándose robustas y sanas las personas.

De la brea se saca por la destilacion un aceite que se aplica para hacer secantes las pinturas; para preservar de la humedad los objetos colocados al esterior de las habitaciones; para la fabricacion del gas propio para el alumbrado: y por último, de los productos resultantes de la destilacion de la brea vegetal, lo mismo que de la mineral del petróleo, nafta y asfalto, sometidos á diversas operaciones químicas, dan por resultado la *Parafina* que sirve para fabricar las bugías trasparentes; la *creosóta* que sirve para conservar las maderas y carnes: la *bencina* que se usa para quitar manchas: para la disolucion de la goma elástica; para la confeccion de barnices, y para limpiar los muebles de madera pulimentada. La importancia mayor de la bencina y del ácido fénico, consiste en ser el orígen de esos brillantes colores que abrazan toda la escala del prisma y que tan gran revolucion ha hecho en la industria tintorera, porque ni en la permanencia, ni en la viveza de las tintas, pueden competir los antiguos colores con los modernos. Con el ácido nítrico y bencina, se obtiene la nitro-bencina, la que tratada por agentes reductores produce la anilina, la cual tratada por agentes oxidantes dá orígen á una serie de colores llamados *Magenta, Malva, Roseina, Azuleina*, etc.

Pez rubia ó comun.—La pez comun, ó pez rubia es el resíduo de la destilacion de la brea, la cual tiene todas las aplicaciones de esta sustancia, sirviendo además para que por medio de un aparato, produzca las emanaciones de la Pez, reconocida como un poderoso antídoto contra las enfermedades del pecho.

Negro de humo.—Con las borras y resíduos de la purificacion de la trementina y con los demás productos leñosos de que se saca la brea, se obtiene el negro de humo.

Encendidas estas sustancias, quemando una gran

parte del hidrógeno que contienen y lo ménos posible de carbono, se puede recojer una parte de éste, bajo la forma de negro de humo ó polvos de imprenta.

Para extraerlo, se hace uso de una série de grandes sacos de dos metros de altura y de uno de diámetro. Estos sacos se hallan geminados, unidos por la parte superior con un tubo comunicante, y relacionados tambien con otro par por su parte baja por medio de otro tubo: en la estremidad del tubo del último saco, se halla una chimenea la cual obliga al humo á seguir todas las rebuellas de los sacos y tubos comunicativos. Los sacos se hallan en comunicacion con un horno donde se pone el combustible; los humos al pasar por las inflexiones de los sacos, antes de llegar á la chimenea, van dejando el negro de humo en las paredes de los sacos, el cual se estrae sacudiendo aquellos y abriendo una especie de válbula que llevan en su estremidad baja.

Preparado por el procedimiento descrito el negro de humo, se le utiliza para vários usos, para la pintura en la preparacion de tintas diversas, y purificado, sirve para la fabricacion de lápices litográficos y tintas tipográficas y litográficas.

III

ENEBRO.

Miera. Incienso de Africa. Enebrina.

El Enebro, *Yuniperus oxicedrus*, vegeta en la parte montañosa de la serranía de Grazalema, y la Sabina, *Yuniperus phœnicea*, crece en los arenales que hay desde el cabo de Trafalgar á la Sierra de San Bartolomé. La primera especie se beneficia en este Distrito, si bien en corta cantidad, para la estraccion de miera ó aceite de enebro, la cual se verifica por la destilacion seca de la parte más leñosa del tronco y raices. Las operaciones que hay que hacer para la obtencion de esta sustancia, son las mismas que se han descrito para sacar la Brea.

Miera.—La miera, tiene vários usos en medicina: es un estimulante aplicado al cuerpo humano; es estimulante y diurética. En veterinaria, es muy recomendada para la cura de várias afecciones cutáneas que padecen los ganados.

Incienso de Africa.—Del Enebro Fenicio se ex-

trae tambien por incision una sustancia resinosa conocida con el nombre de *incienso de Africa* el cual se quema en las Iglesias solo ó mezclado con otras resinas.

Enebrina.—La Enebrina del *J. Silvestre* y *suceica*, así como de las otras dos especies que vegetan en esta Provincia, de las cuáles se ha hecho mérito, sirven para las destilacion del aguardiente llamado Ginebra. Puesta en infusion la Enebrina en cierta cantidad de agua, resulta un licor picante y aromático de gusto algo desagradable, pero sumamente tónico.

Este fruto tiene vários usos en medicina; es cálido, aminora los humores crasos, promueve la orina y el sudor, disipa los flatos, con otras aplicaciones que podrán verse en los libros de medicina.

Nota. Antes de concluir de exponer los principales usos industriales á que se destinan varios productos de las coníferas que vegetan en el Distrito forestal gaditano, no debo guardar silencio sobre la pasta para papel que por vários procedimientos se saca de la parte filamentosa de las hojas del pino, así como de la sustancia parenquimatosa de la misma hoja, la que puesta en disolucion con agua proporciona un medicamento de escelentes resultados, bañándose en él los reumáticos. Los alemanes, con ese génio observador y especulativo de todos conocido, tienen montado un gran establecimiento, donde con la hoja del pino se fabrica papel, y baños para curar el reuma; establecimiento de baños, que de dia en dia aumenta sus rendimientos por el gran número de bañistas, siempre creciente que concurren, efectos de las muchas curas que con dichas aguas se logran.

IV.

LENTISCO.

Almáciga.

Del *Pistacia lentiscu*, se extrae la resina llamada *almáciga* ó *mastic*. Arbusto ramoso, siempre verde, que habita en la Europa Meridional y el Africa septentrional, muy comun en esta Provincia hasta los 600 metros sobre el nivel del mar.

Para extraer la *almáciga*, se hacen várias entalladuras superficiales en el tronco y ramas gruesas del lentisco, dando principio en el mes de Agosto y concluyendo á fines de Setiembre.

La almáciga fluye por las incisiones, se concreta en forma de lágrimas en la superficie, y con un raspador, es desprendida por los operarios. Tiene un color amarillo claro traslúcido, de un olor agradable cuando se calienta ó se frota y de un sabor aromático. Su uso, es muy habitual en todo el Oriente. Las mujeres y aun los hombres mastican con frecuencia ésta sustancia para purificar el aliento, para fortificar las encias y blanquear los dientes, quemándose tambien en las habitaciones como perfume. Entra en la preparacion de vários barnices por la brillantez que dá. Tambien tiene aplicacion en várias preparaciones farmacéuticas.

La almáciga llamada tambien *resina de chio* consti-

tuye la principal riqueza de la Isla de este nombre en el Archipiélago griego.

Del fruto del lentisco se extrae por presion, un aceite craso que se utiliza para el alumbrado, y jabon.

Las hojas masticadas dan fortaleza á la dentadura y buen olor á la boca. El efecto de la picadura del insecto llamado *Aplus terebinthus*, produce en las hojas una especie de agalla, enrojecidas cuando tienen todo su desarrollo, y cogidas entonces, sirven para tintar la seda de color rojo.

V

FRESNO.

Maná. Cantárida.

Fresno.—*Fráxinus oxyphylla*, *Bier.*=Esta planta arbórea crece espontáneamente en la Provincia Gaditana, en los terrenos profundos y húmedos de la márgen de los arroyos; apetece atmósfera cálida. Esta especie, así como el *F. mannifera*, produce por incision en el tronco y ramas una sustancia blanca con visos amarillos, soluble en el agua, de sabor dulce y de olor parecido al de la miel, algo nauseabundo: solidificada esta materia, recibe el nombre de Maná.

Maná.—Cuando por demasiado sustancioso el terreno se agrietan en algun tanto los troncos y ramas, dando lugar á una especie de estrabasacion de sábia, fluyen por estas grietas, durante los fuertes calores, una sustancia gomo-resinosa, semi-líquida, la cuál al ponerse en contacto con la atmósfera, se concreta en forma de granos, volviéndose blancos. En la mañana del dia si-

guiente se separan estas especies de lágrimas de los árboles, con un raspador de madera dura. El maná extraido de esta manera se deposita en vasijas de barro sin vidriar, despues se extiende sobre papel blanco, y cuando está bien enjuto y no se pega á la mano, se pone al Sol y el resultado es lo que se llama *maná de primera calidad*.

Para extraer esta sustancia por incision, debe operarse del siguiente modo. En la 2.ª quincena de Julio, se hacen várias incisiones en el tronco del árbol con un instrumento cortante, de arriba abajo, procurando que penetre el corte hasta llegar al leño. Por estas aberturas principia seguidamente á rezumar el jugo desde el medio dia hasta la caida del Sol, el cuál se condensa en forma de granos de mayor tamaño que los anteriores. Es tan abundante á veces la salida del jugo, que llegan los goterones hasta el pié del árbol, formando terrones que parecen de resina. En este caso se les deja endurecer, se parten y se les pone á secar al Sol. Este maná, ni es tan blanco ni tan puro como el primero, poniéndose algunas veces rojo y parduzco, efecto de los cuerpos extraños que contiene, siendo por lo tanto de segunda calidad.

Las fibras nerviosas de las hojas grandes del fresno, en los meses de Julio y Agosto, al medio dia, rezuman el mismo jugo que los troncos, en forma de lágrimas, que después de secas, se convierten en unos granitos blancos del tamaño del arroz, los cuáles producen un maná de sumamente apreciables condiciones.

A veces se ponen en las incisiones unas pajitas ó palitos, para que corriendo el jugo por ellas, forme en la punta gotas en forma de estalactitas, las cuáles se separan cuando son bastante grandes de la paja, para secarlas al Sol. Las lágrimas son alargadas, ligeras, acanaladas interiormente y de color rojo: conservándose en cajitas, siendo muy apreciadas por su gran fuerza, llamándose maná de lágrimas.

Es de temer la lluvia durante la recoleccion del maná, porque siendo muy soluble en el agua, se perderia totalmente.

Muchos son los usos á que se destina el maná: siempre que está indicada la evacuacion, se propina como purgante suave, con tal de que convenga al propio tiempo mantener el curso de la orina en buen estado y espeler las piedrecitas y mucosidades que ocupan las vias urinarias, sinó se teme aumentar la sed, el calor del estómago, de los intestinos, de la vejiga y del pecho. Se propina como específico contra el cólico nefrético; facilita la espectoracion é irrita los bronquios.

Cantárida—Desde la segunda quincena de Abril hasta la de Junio, se presenta en el fresno un coleóptero pentámero, que si bien perjudica la planta comiendo su hoja, proporciona por otra parte, un beneficio nada despreciable. Trátase, pués, de la cantárida oficinal, *Cantharis vesicatoria*:=Este insecto, de color metálico verdoso, se presenta en grandes bandadas, en los últimos dias de Abril y Mayo, posándose sobre las madreselvas, saucos, lilas y aun más sobre los fresnos, cuyas hojas, que le agradan sobremanera, comen con voracidad estremada.

El olor penetrante que exhala este insecto acusa su presencia en los fresnos. Para cogerlo y recolectarlo, se toman ciertas precauciones que dan el mejor éxito: el medio más apropósito, es tender lienzos debajo de los árboles en que están posados; en seguida se sacude fuertemente el ramage, con lo que se hace caer la cantárida sobre el lienzo, lo que se logra fácilmente, por ser muy torpes y pesadas aglomerándose unas sobre otras sin alzar el vuelo. Recogidas las cantáridas, se ponen en un cedazo de cerda, el cual se coloca sobre una vasija que contenga vinagre hirviendo, cuyos vapores ardientes sofocan y matan al insecto. Posteriormente se le coloca en un sitio ventilado y se les seca; y conseguido esto, se les conserva en tarros pequeños de vidrio, bien tapados, cuyas virtudes duran por mucho tiempo en este estado.

La cantárida contiene una sustancia particular, de color blanco, cristalina, insoluble en el agua, y soluble

en el éter, alcohol y agua, cuya materia es un cáustico de los más enérgicos: aplicado sobre la piel, corroe la epidermis formando escaras; pero sobre la parte que obra más directamente es sobre la vegiga y todo el aparato urinario.

Deben precaverse las personas que cojen las cantáridas y las secan: no deben tocarlas sin ponerse guantes, puesto que el contacto activo ó directo pueden ocasionarles males y dolorosas irritaciones en la vejiga. Se cita el caso, que de las grandes heladas que hubo en Francia en 1849 se perdió la hoja del fresno y la cantárida se posó sobre un esparragal. Cuando se comieron los espárragos, sobre cuya planta estuvo la cantárida, las personas que participaron de ellos, se vieron á poco rato atacados más ó ménos de irritacion á las vias urinarias; debido á la ingestion del insecto de que se trata.

A pesar de que en la provincia vegetan fresnos en abundancia, no es conocido ni la recoleccion del maná ni el beneficio de la cantárida, lo cuál es de estrañar, por el producto que pudiera rendirle al propietario de fresnedas: tal vez será ignorada su importancia; por eso se dá á conocer en este escrito, por si se estima conveniente aprovecharse de sus indicaciones.

VI.

JARA.

Ládano.

Cistus Salviæfolius y C. laurifolius.=Semi-arbusto siempre verde, que crece en la arenisca roja, en las cuarzitas de aluvion, hasta 700 m. de altitud.

Esta planta considerada como calamitosa en algunos montes de esta Provincia, por su estremada propagacion en los claros y calveros producidos por los incendios impidiendo la reproduccion de las plantas arbóreas, pudiera beneficiarse á imitacion de lo que se hace en la Isla de Creta, de la cual sacan una sustancia *Gomo-resinosa*, sumamente aromática, llamada ládano.

La recoleccion tiene lugar desde el mes de Mayo á Setiembre. En esta época vários operarios, cuando el Sol más calienta, provistos de zurriagos de tiras de cuero, sacuden zurriagazos en las jaras. La sustancia viscosa de que se halla impregnada la planta se pega al zurriago, la que separada de las correas por medio de un raspador se vá echando en una vasija, repitiéndose la operacion en otras plantas, hasta que el Sol declina.

El ládano tiene várias aplicaciones en medicina, y en la industria sirve para zahumerios; entra en la composicion de vários barnices y en la confeccion de betunes.

VII

ÁRBOL DE LA CERA.

Cera vejetal. Carnouba.

El arbusto conocido por *Myrica Cerífera*, es mal llamado *árbol de la cera*, porque la altura máxima á que llega, no escede de tres metros.

Planta exótica, siempre verde, de elegante porte, habita en la América septentrional entre los 32 y 37.° de latitud, vegeta principalmente en los terrenos de aluvion bajos y húmedos de ambas Carolinas y Pensilvania en los Estados-Unidos, no pasando de 300 metros sobre el nivel del mar.

Cera vegetal.—El fruto de este vegetal produce una materia *cerea*, llamada *cera vegetal*, de color verdoso amarillo; fusible á los 47,5° y su densidad es de 0,975; es inflamable sin resíduo.

El procedimiento para extraer la cera es sumamente sencillo. Cojido el fruto en toda su madurez, se echa en sacos de lienzo. En esta disposicion se introduce en agua hirviendo, en calderas. Derretida la cera con el ca-

lor sube á la superficie del agua efecto de su menor densidad. Despues de enfriada el agua y solidificada la cera, se vá estrayendo con cucharas agugereadas. La cera en este estado es casi pura. El orujo del fruto siempre contiene algun resíduo de cera, necesitando para extraerla, triturarlo y cocerlo, sacando después de la coccion la sustancia que sobrenada, la cual es una cera de segunda calidad.

La cera del *Myrica* es muy semejante á la producida por las abejas y tiene la misma aplicacion, pues mientras ésta se compone de noventa y una parte de cerina, aquella dá por resultado ochenta y seis partes de cerina y tres de miricina, cuya pequeña diferencia se puede añadir de cerina para restablecer la igualdad de ambos productos.

El *Myrica* podría aclimatarse sin gran dificultad en esta Provincia y demás puntos del litoral, desde Gibraltar al Cabo de Palos cuyas condiciones de clima, suelo y latitud, son muy semejantes á los sitios de América en que crece espontánea y á las del Norte de Argelia dónde se vá extendiendo el cultivo de dicha planta, aclimatada tambien en algunos jardines cercanos á esta Plaza, dónde crecen con extremada rapidez algunos individuos de la mencionada especie.

Prefiriendo los terrenos frescos y ligeros, en las márgenes y desembocaduras de los rios que afluyen al Mediterráneo, en las inmediaciones de los pantanos y demás terrenos encharcados, como en las cercas de los terrenos de regadío y navazos, podría sustituir con ventaja el *Myrica* al *taray, adelfa* y *cambronera* en los setos vivos con lo cual se obtendría además del producto no escaso de cera, el beneficio de sanear dichas localidades, castigadas por lo comun por fiebres perniciosas: sirviendo tambien para sugetar los terrenos con sus largas y potentes raices, evitando los efectos destructores de las aguas torrenciales tan frecuentes en nuestro pais.

Una hectárea de terreno cubierto de esta especie, en medianas condiciones de espesura, puede producir 120 Kilog. de cera, que vendidos á dos pesetas uno, dan un ren-

dimiento en metálico de 200 pesetas y un producto líquido de 150 después de deducir 50 pesetas, importe de los gastos de poda, recoleccion y demás operaciones de manipulacion para obtener la cera.

El árbol de la cera, derrama su follage una agradable fragancia aromática, purificando el áire de sus principios deletéreos; las hojas secas, puestas entre la ropa, son un preservativo contra la polilla.

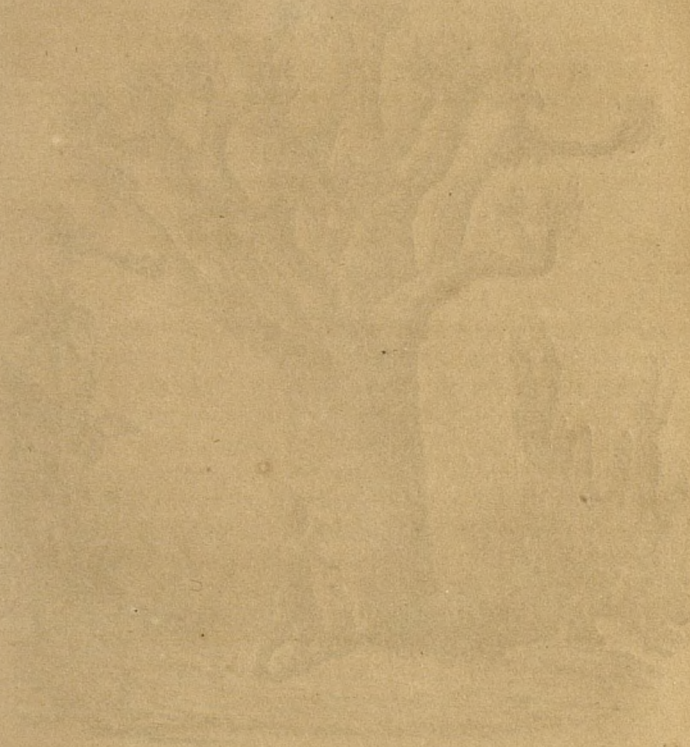
En Pensylvania y Carolina no sería posible vivir junto de las lagunas, si no creciera allí el myrica y otras especies congéneres, para neutralizar los efectos de los miasmas deletéreos y pestilentos.

Carnouba.—El árbol conocido con el nombre de *Copérnica cerifera*, es una especie de palmera, de elegante porte, que crece y se desarrolla espontáneamente en distintas comarcas del Brasil, pero más especialmente en Cerea, Rio grande del Norte y en Bahia, no siendo raro encontrarlo tambien en Guayana, Paraguay y Uruguay. Es tan poco exigente que resiste, sin resentirse su vegetacion ni marchitarse, á la sequía más pertinaz.

La compacidad de la fibra del tallo suministra madera de excelente calidad, muy particularmente para la construccion de Cajas Sonoras y tubos de conduccion de aguas. De su fruto se extrae gran cantidad de jugo, que fermentando, produce vino y vinagre de regular calidad, los que sometidos al alambique dan por resultado un alcohol de 73.°; tambien produce el líquido, ántes del fermento, una materia sacarina, que por medio de la evaporacion se convierte en azúcar invertida, dando asimismo una sustancia gomo-resinosa. El hueso reducido á polvo y tostado, puede sustituir al café. Cuando tierno el carnóuba, dá una especie de líquido muy parecido al del cocotero y una materia farinácea, susceptible de purificacion y de utilizarla como alimento. De las hojas se fabrican esteras, sombreros, cestas, etc., exportándose por este concepto por valor de 11.800.000 reales: y por último, las hojas segregan cera en abundancia muy pareci-

da á la de las abejas, que se utiliza en la fabricacion de velas, de cuyas excelentes cualidades se puede juzgar, sabiendo que la exportacion de ellas asciende en el Brasil anualmente por término medio su valor á reales 16.250.000.

Esta especie de planta que en esta Provincia encontraría condiciones de existencia, bajo el punto de vista de su utilidad, pudiera cultivarse y ser un manantial bastante apreciable de riqueza.



VIII

DRAGO.

Sangre de Drago.

Dracœna draco, de la familia de ermiláceas, planta indígena de Africa, notable entre las monocotiledóneas por la especialidad de ramificarse y de crecer su tronco extraordinariamente en grosor.

El Drago produce por incision un jugo resinoso de color encarnado, que se concreta al contacto del áire. Para conseguir este producto, practican los operarios várias incisiones transversales en los troncos, nó muy profundas. Seguidamente principia á rezumar un líquido encarnado que se solidifica al airearse, cuyo producto es desprendido del árbol por medio de un raspador, el cual después de quitarle los cuerpos estraños que puedan contener, se vende en el comercio con el nombre de *Sangre de Drago*. Esta sustancia tiene várias aplicaciones en la medicina, en la pintura y en la confeccion de vários barnices.

Hay vários escritos, que se ocupan aunque con alguna vaguedad, de la existencia remota del Drago en la Plaza gaditana.

En lo que hoy se llama plaza de Mina, ántes huerta del convento de S. Francisco, se hallaba un hermoso y antiquísimo Drago conocido por el árbol de los Gorriones, del que con admiracion habla en sus escritos Strabon y Filostrato. Esta planta despues de muchos siglos de vida, dejó de existir quedando dos vástagos de él, uno en el jardin Botánico del Hospital Militar y otro en la huerta de Capuchinos, que serán siempre un testimonio de la existencia del padre. El Drago es un árbol tortuoso, con las hojas prolongadas á manera de espada, de cerca de una vara de largo y pulgada y media de ancho. Cortándole la corteza descubre una carne glutinosa y despide por ella un jugo encarnado á manera de sangre de toro cuajada. Se eleva á cinco ó seis varas, su semilla es redonda, del tamaño de una guinda, tomando el color rojo cuando está en sazon.

Al pié del antíguo Drago, crecía una higuera que producía higos muy encarnados, que fué necesario cortarla, para que no chupára el jugo del Drago.

Tambien se llamó esta planta antiquísimamente árbol de los Geriones, del nombre de los primeros pobladores de Cádiz, los cuáles después de muertos por las tropas de Hércules Lybio, fueron enterrados al pié de dicha planta y por eso mana el Drago un jugo de color de sangre.

El Padre Mariana en su Historia de España, dice: que antíguamente había en la Isla Gaditana un árbol llamado Geriol, por cáusa que cortando algun ramo, destilaba como sangre cierto licor tanto más rojo, cuanto más cerca de la raiz se cortaba el ramo; su corteza, como de pino, las ramas encorvadas hácia la tierra, las hojas largas como un codo y anchas cuatro dedos y que no habia más que uno de estos árboles, y otro que brotó adelante cuando el primero se secó.

Opinan vários Historiadores, que esta planta debía de ser el Drago, por convenir así la descripcion que de él se hace.

Descartando la parte fabulosa de cuánto se lleva dicho, así como la mala descripcion botánica, atendido á la

antigüedad del árbol de que se trata, del que viven vários ejemplares hoy en la plaza Gaditana, producidos por el Drago de que se ha hecho mérito en el Jardin Botánico, no conocida América y poco frecuentada la costa Africana por el escaso desarrollo del comercio, posible es creer que el Drago de que se viene hablando, pudo ser espontáneo é indígena de la antígua Gades.

Sea como quiera, lo cierto es que los ejemplares del Drago que crecen por estos contornos, vegetan con lozanía al áire libre, siendo una prueba evidente de que en esta localidad encuentra todas las condiciones de existencia. Por lo demás, el Drago apetece terreno suelto, algo saturado y atmósfera húmeda y cálida, sin exigir apenas labor alguna.

La gran cantidad de resina que se extrae del Drago y los pocos gastos en su cultivo, son motivos bastantes para que los agricultores fijen su atencion y extiendan su cultivo por los terrenos bajos del litoral del Mediterráneo.

IX

RICINO Ó HIGUERA INFERNAL

Aceite de castor.

Ricinus communis..—Es planta originaria del Africa y la Arabia, de tallo semi-leñoso, verde amoratado, de porte arbóreo ó de arbusto, segun la latitud y el terreno en que vegeta. Del fruto de esta especie, se extrae el aceite llamado de *Castor ó palma cristi*, no bajando del 46 p.% la cantidad de aceite que dá.

Para extraer esta sustancia, se hacen pasar los frutos entre dos cilindros, distantes lo bastante para poder romper únicamente la cascarilla que envuelve la almendra: sacadas las almendras, se envuelven en un saco, prensándolas fuertemente. El residuo se tritura, sometiéndolo de nuevo á la prensa hasta que no fluya más aceite: se deja en reposo y se filtra. Debe operarse en un sitio templado y dar tiempo bastante para que salga el aceite. Por este medio se obtiene el aceite en toda su pureza. Este aceite tiene un color ligeramente amarillo, espeso, viscoso, transparente, inodoro y sin acritud. Su densidad 0'969. La solubilidad del aceite de ricino en el alcohol, es una propiedad notable que lo distingue de los demás aceites.

En medicina se aplica con mucha frecuencia como purgante, haciéndose gran consumo de él. En los parages en que abunda, se emplea para el alumbrado.

El ricino se dá al áire libre con perfecta lozanía al Sur de España; su cultivo es sencillo, prospera en terrenos sustanciosos y profundos, ligeramente húmedos. Debe precaberse de las exposiciones al Norte. Se multiplica por semilla sembrada en Marzo y Abril. Esta planta, pues, conviene estender su cultivo á grandes áreas, porque una sola hectárea de terreno cubierta de ricino en regular espesura, produce ochenta litros de *aceite*.

X

ROMERO.

Esencia. Alcanfor.

En la Provincia de Cádiz crecen diversas especies de plantas, muy principalmente de la familia de las labiadas, las cuáles pueden proporcionar con sus flores y partes foliáceas, aceites esenciales de principios olorosos y volátiles, que deben su aroma á las plantas de que proceden.

Rosmarinus officinalis.—El romero es poco exigente: se cria con preferencia en los ribetes de las estepas, y aun dentro de las mismas, en terrenos ligeros, pobres, secos, calientes y templados. Es un arbusto de testura leñosa. En los meses de Mayo y Junio que florece, es cuando tiene desarrolladas todas sus propiedades en más alto grado. Cojido en esta época, se somete á la destilacion, mezclado con cierta cantidad de agua, á fin de que al evaporarse ésta, arrastre consigo la esencia de romero y pase despues de condensada á un recipiente, la cuál efecto de su menor densidad, queda separada del agua y en disposicion de poderse aplicar á los usos para que se le destina.

Su densidad es de 0'894, de olor fuerte aromático y sabor amargo, acre. Contiene este aceite una gran cantidad de alcanfor, el cual puede separársele, sometiendo al frio las porciones de esencia que destilan: entre 200 y 250 Kilóg. de romero, dan un Kilóg. de esencia.

El romero tiene infinitas aplicaciones en medicina. Es odorífico, confortante y diurético. Cocida la flor con vino y azúcar es un excelente remedio contra las afecciones del corazon y estómago. Cocido en agua y tomado el vaho por bajo, favorece la fecundidad; en los males de la orina se aplican con éxito las cataplasmas de romero cocido con vino.

La esencia es excelente para las paralisis y convulsiones; quita las manchas de la cara; desarruga el cútis; disipa las nubes de los ojos cuando están en principio; resuelve las hinchazones: cicatriza las llagas inveteradas; quita el cólico aplicado exteriormente, y ayuda á concebir. Cinco gotas de esencia de romero en medio cuartillo de agua tomado á cucharadas con intérvalos, es un remedio excelente contra el mal de estómago. Es antiséptico. El zahumerio de romero purifica la atmósfera de los miasmas pútridos. Es excelente para las afecciones nerviosas y la falta de memoria, ect., ect. Los perfumistas preparan con él multitud de cosméticos: es uno de los principales ingredientes del agua llamada de la Reina de Hungria.

Las abejas gustan mucho de la flor del romero elavorando con ella la más esquisita miel.

Con el romero se forman ribetes en los jardines, se presta bien al recorte, produciendo buen efecto su color verde oscuro.

Se propaga por semilla, estaca y acodo, produciendo mejor resultado este último método.

XI

ESPLIEGO Ó ALHUCEMA.

Esencia.

Lavándula vera.—Planta sufrucicosa, semi-arbusto, más bien matojo: vegeta en los terrenos areniscos, arcillosos, pobres, cálidos y secos.

Sometida la planta mezclada con agua á la destilacion, se obtiene un aceite esencial conocido en el comercio con el nombre de aceite de espliego ó de labanda, de olor fuerte aromático, de gusto acre amargo, su densidad de 0,898, el cual se disuelve en el alcohol.

Cien Kilóg. de flores de espliego dan 1,672 Kilóg. de esencia.

Esta planta se emplea en medicina para várias afecciones. Las hojas reaniman las fuerzas vitales y musculares. Están indicadas en las enfermedades que provienen de debilidad. Las espigas floridas del espliego, dan un olor aromático bastante agradable, cuyas emanaciones de zahumerios, se emplean como perfume y para purificar la atmósfera.

Los perfumistas preparan pomadas y un agua des-

tilada de que se hace mucho uso en el tocador, conocida con el nombre de *agua de labanda*.

Las flores secas son un preservativo contra los insectos.

Las abejas comen con avidez la sustancia azucarada de las flores, produciendo una miel dulce y muy aromática.

Pero en lo que más se aplica la esencia del espliego es en los barnices y pinturas, por sus propiedades secantes.

XII

MENTA Ó YERBABUENA.

Esencia.

Mentha piperita.—Esta labiada indígena de Inglaterra, crece en forma de mata, en terrenos sustanciosos y atmósfera húmeda. Tanto esta especie como la yerbabuena comun, *Mentha sativa*, que no salen de la humilde categoría de matojos, se propagan y vegetan con lozanía en el litoral Gaditano.

Destilando con agua ó al vapor la menta, dá por resultado el *aceite esencial de menta*. El agua destilada de menta, se prepara destilando la menta fresca en una corriente de vapor de agua.

La esencia de menta se emplea en medicina como escitante para los males de estómago causados por humores serosos; ayuda á la digestion.

Los confiteros por su sabor picante seguido de una frescura agradable, preparan pastillas tan agradables al paladar, como útiles por sus efectos. Sirven las hojas de menta en las ensaladas, salsas y guisos, siendo un aderezo muy general para sazonar nuestros manjares. Los perfumistas aromatizan con ella diversidad de cosméticos. Cien Kilóg. de menta fresca, dan 216 grs. de esencia.

XIII

MELISA Ó TORONGIL.

Esencia.

La *Melissa oficinalis* así como la *melissa calamintha*, se crian en los terrenos pedregosos de la parte montañosa de la Provincia y cultivada en los jardines, forma matojos y florece en estío.

Estas plantas exhalan un olor á limon muy suave, vivo y penetrante, de sabor un poco amargo, estomacal; las hojas reaniman las fuerzas vitales y ahuyentan la melancolía; curan otra infinidad de afecciones; por eso la terapéutica hace mucho uso de ella. El agua destilada de melisa y el alcohol de melisa, forman parte de las misturas y pociones antiespasmódicas. Este agua, así como el aceite esencial que contiene el Torongil, se extrae por la destilacion húmeda, procurando que la planta se halle cubierta de agua durante la operacion de la calefaccion. Con el aceite esencial, preparan los confiteros vários dulces, y los perfumistas, cosméticos.

La densidad de esta esencia es de 0,8908, dando cien Kilóg. de melisa, 125 grs. de esencia.

XIV

SALVIA.

Esencia.

Salvia oficinalis.—Se obtiene por la destilacion de las hojas, aceite esencial, que se emplea para vários usos. Vegeta esta planta vivaz, en forma de matas, en los paises meridionales, en terrenos pobres, poco profundos, con atmósfera medianamente húmeda.

Esta planta tiene diversas aplicaciones en la medicina doméstica. Las flores y las hojas son amargo aromáticas, son tónicas y astringentes. Se aplica en la perlesía raquitis. El vinagre de salvia es tónico y antipútrido. El aceite esencial, se recomienda contra la paralisis. El agua espirituosa de salvia es confortante y aromática. Su esencia que se extrae por destilacion, tiene las mismas propiedades que la planta. En la economía doméstica se utiliza en muchos puntos, haciendo las veces del té, y algunos fuman las hojas en vez de tabaco. El arte culinario la aplica en várias salsas; los confiteros y perfumistas para aromatizar pastillas y pomadas.

XV

ALBAHACA.

Esencia.

Ocimum basilicum.—Tan conocida de todo el mundo, sometida al alambique, proporciona una esencia sumamente aromática que se destina para vários usos.

Se emplea pulverizada así como el tomillo para sazonar salsas, pues está considerada como una de las especias. La infusion de las hojas y flores, mitiga los dolores de cabeza; tomada en polvo por las narices, promueve la secrecion mucosa.

Cien Kilóg. de albahaca, dan 350 grs. de esencia.

Casi todas las esencias de otras especies de la familia de las labiadas, tales como el orégano, mejorana, hisopo, ect., tienen propiedades parecidas á las anteriormente descritas. La flor de todas ellas, gusta comerlas con avidez á las abejas, proporcionando una miel aromática y la más rica en principios azucarados. Se prestan fácilmente al recorte de la tigera, propiedad que hace que ésta planta sea muy recomendada para guarniciones y ribetes en los cuadros de los jardines.

XVI

ALMENDRO DULCE Y AMARGO

Aceite.

Amigdalus communis, variedad, dulcis.—Vegeta en las colinas y laderas con exposicion al medio dia. Apetece terrenos ligeros, sedimentarios, siliceos-caliceos y atmósfera poco húmeda. Teme mucho á las heladas y á las nieblas frecuentes, asi como á los fuertes vientos.

Este árbol de segunda magnitud que resiste las mayores sequedades, pudiera extenderse mas de lo que está su área de vegetacion, en la Provincia Gaditana, en los terrenos más estériles y calientes, exigiendo labores someras, y poco frecuentes.

La almendra ó sea el fruto de esta planta, tiene mucha aplicacion en medicina, alimentacion y en la industria. Por medio de la presion por grandes prensas ó molinos manuables, se obtiene un aceite dulce de un color topacio, conteniendo la almendra cerca de la mitad de su peso de aceite.

Las almendras secas forman parte de nuestros postres de invierno. Convertida en pasta, se hacen multitud de confites de gusto agradable. Con las almendras tiernas con cáscaras, cojidas á principios de Mayo, se hacen compotas. Endurecida la almendra fresca y cuajada, se come en el mes de Junio. Con leche de almendras se hace una sopa esquisita: tambien se hace con ella hor-

chata y otra multitud de manjares y condimentos, tanto de repostería como de cocina. Por ser muy comun el uso del aceite de almendras dulces en medicina, me abstengo de nombrarlo. Tambien es muy conocida la virtud cosmética de la pasta de almendras, muy especialmente quitando las manchas de la piel.

En la maquinaria de engranages delicados, se aplica para facilitar el movimiento de las ruedas y evitar se desgasten por el roce.

La variedad *amara* ó sea almendra amarga, crece en los mismos sitios que la anterior. Por la accion de la ensultina con la intervencion del agua sobre la amigdalina, se tiene la esencia de almendras amargas.

Para obtener esta esencia, se reducen á pasta las almendras, se prensan en seco para extraer el aceite fijo; y el resíduo ú orujo que resulta, estando reciente, se deja sacar reduciéndolo á polvo y se diluye en tres partes de agua poniendo esta mezcla en el alambique, la cuál se deja por espácio de veinte y cuatro horas, destilándola al cabo de este tiempo por medio del vapor de agua. La esencia se echa en un recipiente; se separa del agua aromática, y ésta se destila de nuevo, para obtener más esencia.

Esta esencia es un líquido débilmente amarillo, de olor fuerte á ácido prúsico y sabor acre. Ejerce una accion tósiga sobre la economía animal. En medicina sería muy peligroso usarla sola por la gran cantidad de veneno que contiene; por eso se emplea formando parte de las aguas destiladas.

El agua destilada de almendras amargas, es un sedativo de uso peligroso, muy útil en las afecciones asmáticas.

Los perfumistas emplean mucho la pasta de almendras amargas para jabones y otros cosméticos, que tienen la propiedad de limpiar la epidermis de las pequeñas pústulas granujientas que puede contener, así como las arrugas poco pronunciadas.

XVII

AJENJO.

Esencia.

Artemisia arborescens.—Planta herbácea vivaz, originaria de las regiones templadas del viejo mundo. Vegeta con preferencia en los terrenos pedregosos, de aluvion modernos y en países de atmósfera seca. Sometida esta planta verde con ayuda del agua á la destilacion, dá un aceite esencial de color verde oscuro, el que rectificado repetidas veces sobre cal, resulta incoloro y de composicion parecida al alcanfor del Japon, de olor penetrante y sabor fuerte. Cien Kilóg. de planta verde, dan 180 grs. del primer aceite y 100 grs. del segundo.

Se emplea como poderoso excitante de una ó cuatro gotas bajo la forma oleosacarina ó sea de esencia con azúcar. Es muy estomacal, amarga, aromática. Destruye las lombrices; corrige las obstrucciones del hígado y quita las acedías. Del ajenjo se hace jarabe, vino, agua destilada y sal medicinal. Con él preparan los licoristas la bebida llamada absintio.

En las raices del ajenjo suelen criarse unas escrecencias tuberculosas que contienen una materia viscosa que tratada con el aceite de olivas produce una liga muy apropósito para cojer pájaros.

XVIII

MATAMOSCAS.

Arnica.

Inula viscosa.—Esta planta sufructicosa, apenas de un metro de alto, se cria en los sitios mas estériles de los paises cálidos, en terrenos pobres y pedregosos. En las canteras de la antígua Isla de Leon, abunda extraordinariamente formando rodales.

La matamosca, que pertenece á la familia natural de las compuestas, así como el árnica, tiene mucha semejanza con ésta, por su porte y propiedades.

La medicina doméstica hace mucho uso de las hojas y flores cocidas por sus propiedades antisépticas y como tópico se aplica el agua cocida contra los golpes, contusiones y heridas, cuyo alivio es inmediato.

Las mismas propiedades tiene el agua destilada.

Efecto de la sustancia viscosa de que está revestida la planta, hecha manojos, se pone colgada en los establecimientos en que abundan las moscas las cuáles acuden á millares quedando como aletargadas. Cuando llega la noche se introducen los manojos llenos de moscas en sacos, metiéndolos en agua caliente ó golpeándolos y se matan á millares tan molestos insectos.

XIX

MANZANILLA COMUN.

Esencia.

Matricaria chamonilla: *y Manzanilla romana*, *Artemis nóvilis*.—Plantas indígenas, aromáticas y vivaces. Crecen con preferencia en los terrenos sustanciosos mas profundos que fuertes. Vegetan con preferencia en los valles de la region montañosa del mediodia. Ambas especies tienen propiedades parecidas. Por medio de la destilacion húmeda se saca un aceite esencial de consistencia espesa, color azulado, solidificándose á cero grados, siendo su punto de ebullicion á los 270 grados, principiando entonces á destilar: produciendo 100 Kilog. de manzanilla, 40 gramos de esencia.

Son muchas las propiedades de la manzanilla. Se suministra en infusion para calmar los dolores, cólicos y retencion de orina. Aplicada en cataplasma, alivia la gota y almorranas, lo mismo que el aceite esencial de la misma; aplicada en linimentos con otras sustancias, se emplea en los reumatismos. Los polvos de la manzanilla romana, son muy buenos para las intermitentes. Muchas personas la prefieren en infusion al té, por sus propiedades tónicas.

La manzanilla se propaga por brote y semilla, dando mejor resultado el primer caso.

XX

ANÍS.

Esencia.

Pimpinella matalahuva. Pimpinella anisum. Procede esta planta del Egipto y Arabia. Se cria abundante en las provincias meridionales de España.—Andalucía, Múrcia y Valencia exportan, bastante cantidad para el Extrangero, por ser de mejor sabor y olor que ningun otro. Requiere terrenos areniscos, calcáreos, aire cálido, teme mucho al frio; prefiere las colinas y pendientes de ligera inclinacion.

Por la destilacion del fruto del anís con cierta cantidad de agua, dá por resultado la esencia de anis en la proporcion de un 20 p. $\frac{0}{0}$ Es incolora, ligeramente amarilla, dá un olor agradable. Se solidifica á 10 grados no pudiéndose liquidar hasta los 17 grados.

La esencia de anis se emplea como excitante y carminativo bajo la forma óleo sacarina, de alcohol destilado y agua destilada: aumenta la leche á las mugeres, entona el estómago, alivia el flato. Los confiteros hacen del anis un gran consumo en la confeccion de vários

dulces. Sirve para destilar el aguardiente, dando por resultado la leche de anís, y destilado luego con éste, forman el licor llamado *rosolí ó aceite de venus*.

El anís se propaga por siembras en terrenos bien arados y limpios de malas yerbas.

Una hectárea cubierta de esta planta en regulares condiciones de vegetacion, produce 21 hectólitros de fruto.

XXI

ÁJO.

Esencia.

Allium sativum.—Planta de todos conocida; prospera ventajosamente en las Provincias meridionales en terrenos ligeros, poco húmedos, ligeramente inclinados, y atmósfera medianamente saturada de humedad.

De los bulbos del ajo machacados y macerados, se extrae por la destilacion en union del agua, lo que se llama *sulfuro de alilo* ó sea *aceite esencial de ajo*. Para que la esencia esté en toda su pureza se destila otra vez, asociada á un poco de potasio. Este aceite es pesado, de color pardo y olor fétido: hierve á los 140°

Cien Kilog. de cabezas de ajos, dan 64 gramos de esencia.

Tienen várias aplicaciones la esencia y bulbos del ajo. En medicina sustituye á las cantáridas, por su gusto acre y picante: desleido en agua despues de machacado es un vermífugo muy fuerte: es considerada como un preservativo contra las enfermedades contagiosas; la esencia, es un fuerte estimulante y antiescorbútico. Los doradores y pintores emplean la esencia

de ajo para dorar á sisa en pergamino y papel, por lo secante y glutinoso que es.

En la economía doméstica desempeña el ajo un gran papel: son infinitas las salsas que con él se preparan. La gente del campo come con pan, crudos los ajos. En Valencia y Cataluña hacen una masa con aceite y ajo machacado, bien batida, que la comen apetitosamente con pan.

Debe extenderse el cultivo de esta planta, por ser poco exigente y por las múltiples aplicaciones que tiene.

Una hectárea de terreno, produce en términos medios, 400 Kilog. de bulbos ó cabezas de ajos.

XXII

MOSTAZA NEGRA.

Esencia sulfurada.

Sinapis nigra.—Esta especie anua é indígena que crece en los terrenos cultivados y sustanciosos de la region central y del Mediodía de España, produce su semilla una esencia sulfurada. Para obtener esta sustancia se pulverizan las semillas y se extrae por presion el aceite fijo que contienen. La pasta resultante se reduce á polvo y se mezcla con agua, formando una papilla, se mete en el alambique por espácio de doce horas á la temperatura de 30° para que fermente, destilándola despues con vapor de agua.

Recojido el producto de la destilacion en un recipiente, se separa el aceite esencial, el cual tiene un color ligeramente amarillo, de olor fuerte que escita el lagrimeo y sabor muy acre y cáustico, que puesta en contacto con la piel, levanta ampollas. Para purificar la esencia se somete á la rectificacion, se deseca en el cloruro de cálcio y se destila nuevamente.

Cien Kilogramos de mostaza, dan 380 gramos de esencia.

Tanto la esencia como el polvo de mostaza, se emplea en sinapismo mezclada con agua tíbia; debe desecharse el agua caliente y vinagre, porque los ácidos coagulan la miroxina. El papel sinápico que hace el mismo uso que el anterior ingrediente, se prepara con emplasto simple, mezclado con 1 p. ♎ de esencia y 2 de polvo de pimientos. En el interior para animar las fuerzas vitales y fortificar el estómago, se toma el agua destilada de mostaza y vino de mostaza, compuesto con una parte de mostaza molida y 60 de vino blanco. Tambien se toma una cerveza diurética, poniendo en maceracion con cerveza, mostaza, enebrina y simiente de zanahoria.

El aceite de mostaza se usa en maquinaria, para luz y para vários usos económicos. La mostaza molida ayuda á la digestion; por eso debe figurar en las comidas para los estómagos débiles y para escitar el apetito. Debe prepararse la mostaza para la mesa, del modo siguiente: una onza de mostaza en polvo, una cucharada de las de café, de sal molida, y medio vaso de vinagre. Todo se agita con una espátula de madera, dejándole fermentar por veinte y cuatro horas; luego se echa en un tarro, sacando la pasta para servirse de ella con una cuchara de hueso.

Una hectárea de estension sembrada de mostaza, produce 6 hectólitros de semilla.

XXIII

AJONJOLÍ.

Aceite.

Alegria. Sesamun orientale. Planta originaria del Egipto y la Pérsia, donde se cultiva en grande escala. Se acomoda á terrenos secos y áridos, pero prefiere los suelos fértiles. En el Mediodía de España se produce perfectamente.

De la semilla de la alegria puesta en maceracion con agua, se extrae por presion, un aceite con destino á los mismos usos industriales y económicos que el aceite de olivas. La cantidad de aceite que contiene, está en relacion de 47 p. $\frac{0}{0}$ Con la semilla, se aromatizan algunos licores, usándolo mucho los reposteros para mezclarle con ciertas pastas y los cocineros para confeccionar salsas. Una hectárea de terreno de dicha planta, produce seis hectólitros de semilla.

XXIV

RUDA FÉTIDA.

Esencia.

Ruta graveolens.—Planta vivaz, indígena de Italia y Mediodía de España. Crece expontáneamente en los terrenos montañosos y estériles, así como en los sustanciosos reducidos á cultivo.

Destilada la ruda con una corriente de vapor de agua, se produce el *aceite esencial de ruda*, de color amarillo ó verde claro, poco fluido, de olor desagradable y sabor acre. Cuarenta gramos de esencia proviene de cien Kilog. de ruda.

La esencia ésta, se emplea en misturas como escitante y antiespasmódico á la dósis de algunas gotas. Se dan las hojas en la supresion del menstruo y de los loquios, por impresion de cuerpos frios; es un remedio contra la clorosis suministradas las hojas interiormente; y en zahumerio para la epilepsia, para las enfermedades producidas por lombrices, reumatismo, el histérico y la hipocondria, etc. Son tantos los usos que por su utilidad se hacen de esta planta en medicina doméstica y tan generalizada su aplicacion, que en España hay un refran que dice «mas conocido que la ruda» cuando se quiere significar la popularidad de un individuo.

XXV

VALERIANA.

Esencia.

Valeriana officinalis.—En los sitios sombríos y húmedos de los montes, es muy comun esta planta, extendiéndose su área de vegetacion desde los paises templados hasta el Norte.

De la raiz fresca de la valeriana se obtiene por destilacion con auxilio del agua, el aceite esencial de valeriana, el cual se emplea como escitante y antiespasmódico, bajo la forma de agua destilada.

La raiz tiene un olor fuerte, penetrante, como de alcanfor, de sabor amargo, un poco acre.

Es sudorífica, promete el flujo menstrual, produce buenos efectos contra la epilepsia y como antiespasmódico. Tomadas en fuertes dósis, expele las lombrices.

XXVI

GERANIO,

MALVA Ó MALVA DE OLOR.

Esencia.

Pelargonium odoratísimum.—Planta herbácea de tallo corto y carnoso; originaria del Cabo de Buena Esperanza de cuyo punto se trajo y aclimató en nuestros jardines, donde crece y prospera con pujante lozanía.

Por la destilacion de las hojas y flores con una corriente de vapor de agua, se extrae un aceite llamado *esencia de geranio* de olor suave de rosas.

Dando 100 Kilog. de aquellas, 112 gramos de esencia.

Las hojas frotadas despiden tambien olor á rosas.

De la esencia del geranio se preparan aguas olorosas para el tocador y se aromatizan pomadas y otra clase de cosméticos.

XXVII

ROSAL CASTELLANO.

Esencia.

Rosa gállica: *Rosa de cien hojas*, *Rosa centifolia*: *Rosal mosqueta*, *Rosa sempervireus* y otras variedades de las odoríferas tan conocidas en casi todos los puntos del globo. Se extrae por destilacion con auxilio del agua en gran cantidad, la esencia conocida en el comercio por *esencia de rosa*, volviendo á repetir la destilacion con el vapor de agua mezclado con la esencia, á fin de rectificar y de obtener la esencia en toda su pureza. La esencia por este medio sobrenada en el agua.

Como el olor de la rosa es tan delicado y tan volátil, suele alterarlo el calor, desarrollado para la destilacion. Al efecto, para obtener la esencia conservando el olor que tiene la flor en la planta, se extrae el aceite esencial, por medio de la absorcion ó enflorado. Esta operacion está fundada en la gran afinidad que tienen las grasas con los principios esenciales de las flores, las cuáles se impregnan y absorven sus perfumes.

Para el enflorado en frio, se emplean unos bastidores que tienen en su fondo un cristal: sobre este cristal se extiende una capa de grasa espesa de 68 milímetros: sobre esta capa en toda su extension, se pone otra de pétalos de rosa. Se preparan otros bastidores de la

misma manera, apilándose unos sobre otros, dejándolos en este estado por espacio de cincuenta horas; despues se saca la grasa mezclada con los pétalos y puestos en sacos de algodon, se prensan fuertemente á una temperatura de 32° y al caer á un recipiente, la esencia como mas ligera, sobrenada; otras veces se saca la grasa ya impregnada y así se expende al comercio.

Tambien se hace uso del aceite de olivas puro para extraer la esencia. Se impregnan con dicho aceite vários trozos de tela gruesa de algodon, los cuáles se extienden sobre marcos iguales á los anteriores, pero en vez de cristal llevan un fondo alambrado de hierro. Sobre la tela se pone una capa de flores. Así preparados, se apilan unos sobre otros los marcos y se les deja cincuenta horas; despues de lo cual se someten las telas á la accion de una fuerte prensa, con lo que se obtiene el aceite esencial de un olor de los mas gratos que se conoce, de color amarillento claro, de consistencia líquida á los 30°, siendo su densidad de 0'891.

Cien Kilog. de pétalos de rosa, dan cuatro gramos de esencia. Esta pequeña cantidad de esencia, de tan gran cantidad de flores, unido á lo esquisito de su olor, dá motivo á que se venda la esencia de rosas á precios elevados.

La terapéutica hace gran consumo de la esencia de rosas para preparar agua destilada, con la que se reaniman las fuerzas vitales: aceite rosado para calmar el dolor de los tumores inflamatorios; ungüento rosado, ablanda los tegumentos y calma los dolores; miel rosada, para la detersion de las úlceras en la boca, tomada en gargarismos: la conserva de rosas produce buenos efectos en la diarrea por debilidad de los túnicos del estómago; el vinagre rosado respirado por las narices, reanima las fuerzas y preserva de los efectos deletéreos del aire corrompido; mezclado con agua, templa el calor del estómago, oponiéndose á la tendencia de los humores á la putrefaccion.

En perfumeria, los mas caros y mejores cosméticos, se preparan con la esencia de rosas.

XXVIII

NARANJO DULCE Y ÁGRIO.

Limon. Lima. Cidra. Esencia de la cáscara y de azahar ó neroli. Acido cítrico. Citrato.

Muchas son las especies de naranjo, que aunque procedentes de la India, se han aclimatado en el Mediodía de España, resultando por lo esquisito de sus frutos y por la pujanza de su vegetacion, el aire libre, así como por sus variadas aplicaciones las siguientes especies:

El Naranjo dulce, *Citrus aurantium*; Naranjo ágrio, *C. vulgaris*: Limon, *C. limonium*: Lima ó bergamota, *C. limetta*: y Cidra, *C. médica.*

Prosperan en terrenos sueltos y profundos con exposiciones al Mediodía, atmósfera caliente, necesitando riegos en el verano.

La cáscara de estas especies, produce por la destilacion con agua ó por presion, un aceite esencial de color amarillo claro y algunas veces verdoso amarillo, de un aroma agradable y de un sabor amargo ligero teniendo de densidad 0,856.

Cien Kilog. de corteza de naranjo, dá 80 gramos de esencia y cien Kilog. de fruto 2,60 de pulpa.

Cien Kilóg. de corteza de limon dan 60 gramos de esencia y 100 Kilóg. de fruto 3,58 de pulpa.

Cien Kilóg. de corteza de bergamota dá 80 gramos de esencia y 100 Kilóg. de fruto 3,55 de pulpa.

Siempre será mas conveniente emplear con preferencia á la destilacion el método de presion en esta clase de cortezas, porque es mayor la cantidad de esencia que se obtiene y de mejor aroma.

Son muchos los usos á que destina la medicina esta esencia, y la perfumería, para aromatizar infinidad de cosméticos.

La esencia de azahar ó neroli, se extrae por la destilacion con agua de las flores del naranjo y de las demás especies de *citrus* de que se ha hecho mérito, de un olor aromático, agradable, coloreándose al contacto del aire. Este aceite conserva el olor de la flor de que procede. El mejor neroli que se conoce, es el que procede de la naranja abigarrada ó ágria.

Cien Kilog. de flores, producen 55 gramos de esencia.

La esencia de la flor del limon se emplea en el agua llamada de Hungría. La esencia de azahar se usa en perfumeria y en medicina, empleándose como antiséptico; forma parte del agua destilada de azahar simple, doble y cuádrupla, la cual se prepara poniendo las flores en maceracion por dos dias con agua y destilándola despues.

De las naranjas y limones, cuando no están en toda su madurez, se obtiene el ácido cítrico.

Para conseguirlo, se empieza por separar las envolturas de estos frutos, así como las semillas, y la materia pulposa se prensa, dando por resultado bastante cantidad de zumo; se clarifica este líquido por decantacion y fermento dejándolo en reposo por algunos dias, hasta que se deposite el mucilago y aparezca claro y liquido. Otras veces se clarifica hirviendo el zumo con clara de huevo.

Para separar los posos, se decanta con una parte de creta para neutralizar 16 de zumo; agregando agua

de cal hasta que no enrojezca el papel de tornasol y se precipite el citrato de cal. El citrato éste se recoje sobre lienzos y se lava con agua caliente hasta que éste resulta sin color ni sabor. En vez de creta se suele usar el carbonato de barita natural, por ser mejores sus resultados.

Por medio del ácido sulfúrico diluido en seis veces, su peso de agua, se descompone el citrato de cal, sirviendose de vasijas de plomo, agitando continuamente esta materia por espácio de ocho dias, con lo cual se forma sulfato de cal poco soluble y el ácido cítrico queda disuelto en el agua. Por medio de un lienzo se separa el ácido cítrico y el precipitado se lava con agua caliente, reuniendo las aguas de locion al líquido colado. Este contiene cierta cantidad de sulfato de cal que pasa disuelto, razon por la cual hay que concentrarlo hasta los 25 grados Beaumé para que se deposite, colando nuevamente el líquido y evaporándolo en el baño de Maria, hasta que señale 40 grados, entónces se echa en vasijas á propósito para que cristalice, colocándolas en una estufa á 50 grados. La cristalizacion así obtenida, se purifica con carbon animal disolviéndolos en agua y haciéndoles cristalizar nuevamente. Las aguas madres, todavia contienen citrato dando por la evaporacion nuevas cristalizaciones de ácido cítrico. Esta sustancia es incolora y de sabor ácido, agradable; soluble en 3|4 partes de su peso de agua fria y en la mitad de agua hirviendo, soluble en el alcohol y nó en el éter.

Cien partes de zumo dan cinco y media de ácido cítrico cristalizado.

Se emplea esta sustancia en preparar el citrato de magnesia que se compone de 22 grms. de ácido cítrico en polvo y se disuelven en 288 grms. de agua caliente; agregando 14 grms. de subcarbonato de magnesia: agítase esta mezcla hasta que concluya el desprendimiento de ácido carbónico; agregándole 29 grms. de jarabe de corteza de cidra, se obtiene la limonada purgante de citrato de magnesia; y en confeccionar limonadas con agua y azúcar y un jarabe refrescante mezclando una parte

de ácido cítrico en polvo, treinta de azúcar y dos gotas de esencia de limon, se obtiene la limonada seca; de una manera análoga, preparan los confiteros polvos refrescantes, agregándoles una esencia aromática.

A fin de avivar la tintura roja de cartamo y otras materias colorantes, se usa el ácido cítrico. Tambien se emplea para quitar las manchas de hierro y las producidas por los álcalis en las telas rojas.

He creido pertinente detenerme mas de lo que esperaba sobre los productos de los naranjos, por lo abundante que es esta planta en la Provincia y buenas condiciones de vegetacion en que se halla, á fin de que, si á algun propietario de naranjales le eran desconocidos los medios para extraer sustancias tan variadas y de aplicaciones diversas, pueda obtenerlas por los medios de que se ha hecho mérito.

XXIX

JAZMIN BLANCO Ó COMUN.

Esencia.

Jazminum officinale.—Procede este arbusto de los terrenos calientes de la India, muy particularmente de Malabar, aclimatado en Europa y muy especialmente en el Mediodía de España. Se multiplica por estaca y acodo, porque el carácter abortivo del fruto en nuestro clima, no permite propagarse por siembra.

Se presta fácilmente esta planta para revestir cenadores y empalizadas: un jardin, parece que dejaria de serlo si entre sus plantas no contára algun pié de jazmin.

De las flores de jazmin se obtiene por la destilacion en una corriente de vapor de agua, el aceite esencial de jazmin, pero como quiera que por éste medio experimenta pérdidas la esencia, por lo fugáz y volátil que es, se prefiere el método de disolventes por medio del enflorado, teniendo en cuenta que tres Kilóg. de flores pueden perfumar uno de grasa. La esencia de ésta flor está reconocida por su esquisito aroma, como una de las más estimadas en perfumería, para cuya industria tiene grande

aplicacion; teniéndola tambien, en algun tanto, en terapéutica.

Nota. El ilustrado Inspector general del Cuerpo de Ingenieros navales Sr. D. José Ramon de Santa Cruz, poniendo en práctica sus vastos conocimientos, ha planteado con el mejor éxito una fábrica de esencias en la finca llamada del *Recreo* que posee en Medina-Sidonia.

El aceite esencial que elabora, se obtiene en aparatos, funcionando al vapor, construidos en París por Mr. Egrot, cuya reputacion europea garantiza todas las obras que salen de sus talleres.

Las primeras materias proceden de plantaciones que con el mejor acierto tiene hechas y cuidando con esmero que las plantas vayan al alambique en la época y condiciones mas convenientes ó sea, cuando sus propiedades aromáticas se hallan en todo su desarrollo; lo que unido á la excelencia del clima de dicha localidad, permiten que los productos que se obtienen puedan competir con los mejores de su clase, como lo prueba la gran aceptacion que han tenido en el extrangero y el haber sido premiado en la última Exposicion universal de París.

La cantidad de esencia que en la actualidad se elabora anualmente, es la siguiente:

Esencia de Geranio Rosa	200	kilógramos.
» Lavándula vera. . . .	100	»
» Menta.	500	»
» Hinojo dulce.	60	»
» Tomillo.	150	»
» Romero.	100	»

Cuyas cantidades se acrecentarán en breve plazo á medida que las plantaciones se aumenten, como están practicándose.

Se obtiene además esencia de otras plantas como

verbena, manzanilla y otras, pero nó en cantidad comercial.

Debo llamar la atencion sobre la superior calidad de la labándula que supera á la célebre de Mitchan y á las mejores de Francia é Italia; siendo de notar que la esencia obtenida de dicha planta criada á 10 ó 12 Kilóm. de Medina-Sidonia, es ya relativamente inferior.

Es de sentir que los consumidores españoles prefieran usar las adulteradas que se importan del extrangero por precios bajos, á las que produce la fábrica del Sr. Santa Cruz que son absolutamente puras, debido sin duda á la ignorancia tan general que desgraciadamente hay en nuestro país y no comprenden que es mucho más barato pagar por un Kilóg. de esencia pura 20 ptas. que no pagar 12 pesetas por el mismo producto adulterado en el 200 p.%, pués haciendo la adulteracion los mismos consumidores si así les conviene, obtienen una utilidad de 100 p.% que hoy disfrutan las esencias de Francia é Inglaterra. Convencidos de este error y comprendiendo sus verdaderos intereses, no tardarán seguramente los consumidores en solicitar las esencias del Sr. Santa Cruz con preferencia á las extrangeras.

XXX

YERBA GIGANTE.

Filamentos. Aceite.

Corona de Júpiter ó Girasol.—Pertenece esta planta á la familias de las compuesta, *Helianthus annuus L.*—De raiz fibrosa, de tallo sencillo, derecho, de color verde, semi-leñoso su parte externa y carnoso en interior, de corteza fibrosa, alcanzando á veces tres m. de altura, de hojas alternas acorazonadas de bastante extension, terminando comunmente en un receptáculo solitario, cabizbajo, de tres decíms. de diám. y á veces más, con muchas flores; habiéndose observado que se inclina constantemente al sol saliente y nó como suponen algunos que de esta planta se han ocupado, que la flor sigue el curso del sol.

El Girasol, procedente de las llanuras y terrenos bajos del Perú, se ha connaturalizado en el Mediodía de Europa en las mejores condiciones sin que aparentemente eche de ménos el país de que procede. Prefiere terrenos sustanciosos de bastante fondo con exposicion al Mediodía, siéndole perjudicial las heladas tardías. Como planta de verano, hay que sembrarla por primavera.

Conocidas las condiciones naturales del Girasol, conviene saber la aplicacion y demás usos industriales á que se destinan sus variados productos.

Filamentos.—En la corteza se encuentra una materia testil de filamentos tan finos, que tienen gran semejanza con la seda, con aplicacion á tegidos, que fácilmente se confunden con ésta. Aprovéchase tambien para la fabricacion de papel, el que por su testura y flexibilidad lo hace muy apropósito para la envoltura de prendas y otros objetos delicados; y engomado, aventaja al papel de trapos por romperse más dificilmente que éste.

En la China é India Inglesa que son los paises dónde precisamente se saca y mezcla dicha fibra con la seda ó sola para tegidos, se prepara y somete la planta á una série de procedimientos indispensables para obtener la hilaza.

Como los filamentos están adheridos fuertemente á la corteza por medio de una materia aglutinada, gomocerea, hay necesidad de separarla de ella lo que se consigue por el enriamiento. Despues que la planta termina todas las fases porque ha pasado su vegetacion, se separa de la tierra y cortado su receptáculo floral, se reunen en haces y se someten al enriamiento, ya en aguas corrientes ó encharcadas, en las que se dejan en maceracion por espacio de nueve ó diez dias, segun que la temperatura sea mas ó menos elevada. Descompuesta la sustancia gomo-cerea por la fermentacion, se sacan los haces y se les pone á secar. Verificada esta operacion, se hacen pasar los tallos por dos cilindros, para quebrantar la parte leñosa; despues de agramadas y limpia la fibra, se rastrilla para separarle la estopa. En este estado, ya se halla la materia en condiciones para someterla al blanqueo y despues á la hilaza.

Las plantas de Girasol despues de sufridas las operaciones de que se lleva hecho mérito, proporcionan un 6 p. % de fibra, limpia de cuerpos extraños. Sus pro-

piedades resistentes y firmeza, son muy semejantes, como se ha dicho, á las de la seda.

Las hojuelas del involucro contienen gran cantidad de resina y cera; las que sometidas en grandes calderas á un fuego vivo de ebullicion, se derriten estas sustancias quedando en suspension en el agua, de la que dejada enfriar, se saca la materia cerea por medio de cucharas agugereadas.

El receptáculo al principio de salir de la planta, muy tierno, se come como la alcachofa.

Aceite.—Sus semillas de 4 á 5 milímetros de largas y tres de anchas y que una sola planta produce de ocho á nueve mil, con un piñon de grato gusto al paladar, gusta comerla mucho á las aves domésticas, con las que se nutren y engordan: bien seca la semilla, produce molida una harina con la que se fabrica pan y pastas de esquisito gusto y de buenas condiciones nutritivas. Sometida á la prensa y tratada despues con agua caliente, produce un aceite excelente para comer y para las luces, dando un 66 p. ℅ Los pintores emplean con buen éxito este aceite, para la preparacion de los colores azul y verde. El orujo, despues de extraer el aceite, se destina como un buen alimento, para las bestias y aves de corral. Las hojas verdes se pueden dar como forrage al ganado vacuno y lanar. Los tallos secos sirven para tutores y para ligeros sombrajos. Conviene, pues, extender el cultivo de una planta tan estimable, como lo es el Girasol.

XXXI

REGALIZ.

Extracto. Azúcar. Alcohol. Filamentos. Usos.

Palo dulce, Regaliza. Orozuz, Glycyrrhiza Glabra. —Planta perenne de tallo semiherbáceo que lo pierde en setiembre, raices ó rizomas rastreros, amarillo por dentro y rojo por fuera.

Crece con preferencia en los terrenos de aluvion modernos, sustanciosos, sueltos, profundos y húmedos, de las márgenes de los rios del Mediodía de España, parte arenosa de las estepas, alcanzando algunas veces la vegetacion del regaliz á 800 metros sobre el nivel del mar. Vive en rodales ó asociados con el taray, sáuce, álamo, olmo, fresno y adelfa.

Se reproduce esta planta por semilla y retoño siendo preferible este último método, porque la nueva plantita se adelanta mas en su desarrollo y crecimiento. El transplante ó siembra se verifica en la estacion otoñal.

La regaliza, ya se la considere sometida al dominio agrícola ó como especie forestal, por mas que por sus especiales condiciones debe comprenderse en esta últi-

ma ciencia, debe fijar su atencion en ella el espíritu especulador, por los diferentes usos á que se destina, proporcionando á la vez rendimientos de alguna importancia.

Pocos vegetales igualarán á éste para afirmar y sugetar el terreno: con sus numerosos y fuertes rizomas y espesura de sus raices, oponen un fuerte dique sumamente eficaz para evitar el desbordamiento de los rios.

La produccion de un regalizar por hectárea, en regulares condiciones de vegetacion, no baja de 287 kilógramos=25 arrobas de rizomas frescos los cuáles pierden la mitad de su peso cuando están secos. Los 11,5 Kilóg., se venden en el monte á 75 cént. de peseta y en los centros de consumo á 95 céntimos.

Estracto.—Del orozuz se saca un estracto con aplicacion á la medicina y á las dulcerias.

Los procedimientos para extraerlo, son en extremo sencillos. Se reducen estos á triturar y moler los rizomas: cocidos después, se sugeta á una fuerte presion. El líquido que resulta, se somete á la evaporacion por cualquiera de los medios conocidos, despues de cuya operacion, dá por resultado una sustancia de color de ambar y de un gusto azucarado muy grato al paladar, que no es otra cosa que el estracto de regaliz. Con él se prepara el regaliz de violeta, de anís, vainilla, chocolate, pastillas, ect.

El estracto está en la relacion de un 12 p.% respecto de la raiz de que procede.

Los norte-americanos, muy particularmente la marinería, hace gran consumo de este estracto para preparar el tabaco que con tanta frecuencia mastican, y los Brasileños confeccionan, para fumar el tabaco llamado andullo.

Desde muy remoto se emplea el regaliz para facilitar la espectoracion y calmar la tós y asma pituitoso; hace las veces de azúcar en las tisanas atemperantes; extriñe ligeramente el estómago y cura los empéines cuando no provienen de virus.

El *palo dulce* es una golosina para los muchachos: mondado se les dá á los niños en la salida de los dientes, en sustitucion de los chupadores ordinarios.

Azúcar. Posible es que atendido el creciente consumo del azúcar y á sus precios altos, sea el palo dulce uno de los vegetales que están llamados á aumentar aquella sustancia.

Se han hecho ligeros ensayos para conocer el cuánto de materia sacarina de la raiz del orozuz, de cuyas experiencias ha resultado una materia amarillo-oscura, sumamente azucarada, de cristalizacion confusa, poco determinada, muy semejante al azúcar invertido ó incristalizable en la proporcion de un 9 p. % del peso de la raiz.

Despues de triturada y molida la raiz, se somete á la coccion en agua hirviendo en grandes calderas. En este estado se le hace pasar á fuertes prensas, cuyo jugo exprimido y separado de las materias extrañas que contiene, se le sugeta á la evaporacion, hasta conseguir la expulsion completa de la parte acuosa, quedando en las vasijas un resíduo mucilaginoso, el cual despues de sufrir dichas ligeras operaciones, se les hace secar, dando por resultado la azúcar incristalizable.

Alcohol. Si el jugo despues de extraido de la prensa se le quiere destinar para la extraccion del alcohol, basta para éste objeto dejarlo reposar decantándolo por medio del sulfato de cal; seguidamente principia á fermentar, terminando la operacion á los cuatro dias que es cuando á espensas del azúcar se convierte en sustancia vinosa todo el jugo. El alcohol está en la relacion de 5 p. % respecto de la raiz de que procede.

Sometido por medio del alambique este jugo á la destilacion, se obtiene un alcohol de 75 grados, de regulares condiciones, el que rebajado á 50 grados con el auxilio del agua, proporciona un buen aguardiente, de

esquisito gusto, cuando se mezcla con la esencia de anís.

Filamentos.—Cuando se desea aprovechar la fibra del regaliz, se cortan los rizomas en trozos de 50 á 80 centímetros, se les pasa en pequeños haces por los cilindros, despues se les macera en agua caliente, para la total expulsion del jugo. Seguidamente se sacan las haces y como todavía tiene la fibra adherida una materia gomo-resinosa, se les pone en maceracion, en agua corriente, por espacio de 8 dias, tiempo suficiente para que suelte dicha materia.

Terminado el enriamiento, se agrama como el cáñamo, sacándose una fibra excelente para cordages y telas groseras.

Usos.—Aprovéchase tambien para la confeccion de papel, despues de haberse blanqueado con ácido hidro clórico y reducido á pasta la materia.

Hace años que se viene haciendo uso del papel preparado con estracto de regaliz para liar tabaco picado, muy recomendado á los fumadores que padecen alguna afeccion en el pecho.

Los cosacos beben la tisana de regaliz, para evitar el mareo, cuando navegan por el mar Azof.

Con el zumo de regaliz se dulcifica la cerveza y se le dá color. Tambien se emplea como sustancia tintórea.

En la Provincia Gaditana crece esta planta en rodales salpicados, de la márgen de los rios Guadalete, Barbate y Guadiaro; en los navazos y pinar de la Algaida, término de Sanlúcar: pero siendo estos de poca extension, pudieran acrecentarse sus áreas, muy especialmente en las terrazas periféricas de los navazos y parte de la márgen del rio Barbate que atraviesa la Laguna de Jada, á fin de obtener, además de los productos del regaliz, el que las aguas no se desborden y derramen en dicha Laguna, sirviendo de dique seguro los numerosos rizomas de dicha planta.

XXXII

ALCORNOQUE.

Comparacion entre el aprovechamiento del corcho y de la casca. Corteza curtiente. Cantidad de tanino comparado con la que se obtiene de otras especies. Usos del tanino, principalmente para el curtido de pieles. Cantidad de corteza necesaria para el curtido de una piel. Época mas propia para sacar la corteza y método para ello. Relacion entre el tronco y la corteza. Densidad. Potencia calorífica. Corcho. Composicion. Época de la saca. Industrias del corcho.

Quercus suber. Arbol del Nórte de Africa y zona meridional de Europa. Coincide su línea polar con la isoterma de más 139°,5. Se cuentan en España cinco regiones, ocupando el primer lugar la llamada del Campo de Gibraltar.

A excepcion de la caliza jurásica de la parte N.E. de la provincia en que el alcornoque deja su lugar á la encina y pisampo, crece con lozanía en las areniscas rojas del grupo terciario que prefiere, por más que se le halle tambien en los demás pisos de esta formacion geológica, subiendo á veces hasta 700 m. la altura hipsométrica en que crece, como sucede en sierra de la Luna, término de Algeciras y Tarifa.

Los propietarios de alcornocales, poco cuidadosos del porvenir de plantas tan estimadas, alucinados con los pingües rendimientos que por el momento les proporcio-

na la venta de la corteza curtiente, han hecho decrecer en los últimos veinte años la masa leñosa, que hay justos motivos para temer, sinó la total desaparicion del alcornoque, el que se reduzca su área á menguados límites.

En los expresados veinte años han sido cortados á mata rasa, 24,850 hectáreas de monte alcornocal, de propiedad particular, con 1.024,000 piés.

En 28,980 hectáreas de monte de la misma especie y procedencia, se han cortado durante dicho periodo, 197,920 alcornoques.

En las 28,875 hectáreas de monte mezclado de roble y alcornoques, perteneciente á los pueblos, se han cortado por entresaca en el mismo periodo, 145,000 alcornoques.

Reunidas éstas partidas hacen un total de 1.366,920 piés, los cuáles han producido 4.194,840 arrobas, equivalentes á 48.240,660 Kilóg. de corteza curtiente y un producto líquido de 5.195,575 ptas. y 31.164,456 arrobas, equivalentes á 358.356,744 Kilóg. de leña y un producto líquido de 1.298,394 ptas., ascendiendo toda la produccion á la cantidad en metálico de 6.491,969 ptas.

En los montes de los pueblos, crecen en buen estado asociados con el roble quejigo 355,000 alcornoques desde la 2ª á la 6ª clase de edad, sin hacer mérito de unos 60,000 chirpiales y alguno que otro brinzal. En los montes de particulares, vegetan 1.043,280 alcornoques de la 2ª á la 6ª clase de edad como tambien unos 95,000 piés, procedentes de chirpia, haciendo un total de 1.398,280 alcornoques de la 2ª clase de edad en adelante y 155,000 de la 1ª clase.

Comparando los árboles cortados con la reproduccion durante los veinte años de que se ha hecho mérito, se encuentra una diferencia de 1.211,920 alcornoques, que hoy tienen de ménos dichos montes. Y si circunscribimos más este cálculo, hallamos que en términos medios se han cortado anualmente 68,346 alcornoques y reproducido 7,750 cuya merma es de 60,596 piés.

Parecía natural, que de la produccion obtenida por los propietarios particulares se destinára alguna cantidad

á la repoblacion y siembra de aquella parte de sus montes que por sus especiales condiciones prometieran acrecentar su valor. Pero éstos, muy léjos de pensar de esta manera, se contentaron con rozar y quemar gran parte de la superficie cortada, para que con el abrigo y calor de las humeantes cenizas, poder criar, cultivando ligeramente, plantas anuas con que poder satisfacer sus codiciosas aspiraciones.

Proceder tan insano, fuera de contadas escepciones, dió por resultado menguadas y escasas cosechas, despues de los dos primeros años en que desustanciaron los terrenos, perdiendo el principio azoado que por poco tiempo le habian prestado las cenizas. Visto que los gastos superaban á los rendimientos, fué abandonándose el terreno en su mayor parte á la accion salvaje de la naturaleza; encontrándose hoy más de 20.000 hectáreas, hace poco vestidas de monte de alcornoques, convertidas en yermo, expuesto en toda su desnudez á los desvastadores efectos de los agentes climatológicos.

Ya el alcornocal con sus numerosas raices dejó de perforar la roca, hendir y remover el terreno donde el gérmen de los frutos caidos de las plantas, encontraban condiciones de vida para continuar la perpetuidad de la especie. Ya las aguas torrenciales podrán ostentar sus efectos destructores, arrastrando la poca tierra vegetal, llevando la esterilidad y la muerte á los terrenos agrícolas comarcanos, toda vez que ahora no se opone el dique que formaban las raices.

Ya las aguas mansas, antes frecuentes y hasta si se quiere, periódicas, van siendo mas escasas, porque los vapores de aguas de las nubes no encuentran los condensadores que antes hallaban en la masa foliácea del suelo de la vegetacion. Ya los veneros de agua permanente, no se alimentarán tan frecuentemente con las múltiples filtraciones de las aguas que retenia el terreno, por el abrigo que le prestaban los árboles, no dejando evaporarse aquellas mas que muy lentamente. Muchos manantiales por estas cáusas han desaparecido, y mermado otros considerablemente. Ya los numerosos res-

tos orgánicos descompuestos lentamente, no fertilizarán, cuando arrastrados y transportados por las aguas mansas, eran distribuidos á los terrenos cultivados limítrofes, devolviéndole los principios esenciales para la vida de las plantas que le habian sido robados por las cosechas. Y por último ¿quién podrá dudar que la falta de arbolado dá lugar á un clima estremado, unas veces frio y otras caluroso, y á vientos huracanados; así como á que se resienta la salud por la falta de aire suficientemente oxigenado?

Hay comarcas que sería muy difícil la vida, si nó hubiera arbolado.

Si posible fuera calcular y apreciar en dinero los perjuicios causados con la desaparicion de la masa arbórea de que me vengo ocupando, sorprendería de una manera espantosa la cifra á que alcanzaria, comparada con los beneficios que por su corta consiguió el propietario.

La codicia de realizar en corto plazo las existencias, ha hecho que el mayor número de propietarios de alcornoques los hayan destinado al beneficio de corteza curtiente, sin reflexionar que el aprovechamiento de corcho dá mayores rendimientos, la masa arbórea se rejuvenece y multiplica y no se hace desaparecer como sucede con el anterior método.

Las razones que apoyan este aserto son tan poderosas, que no vacilo en sostenerlas, como demostraré seguidamente.

Cuatro son los aprovechamientos del alcornoque; á saber: corcho, casca, leña y bellota. Veamos el método de beneficio que producirá mayores rendimientos y será mas favorable al repoblado.

Fijemos un periodo de 100 años y elijamos alcornoques desde la 3.ª á la 5.ª clase de edad inclusives.

Comparacion entre el aprovechamiento del corcho y de la casca.—Tomemos un rodal de una hectárea de cabida que contenga cien árboles: su-

pongamos que 50 de éstos pasen de 40 años de edad y no escedan de 100 años.

Entre una y otra edad, produce cada alcornoque en término medio, 33 Kilóg. de corcho, dando por consiguiente los 50, la cantidad de 1,650 Kilóg. en la 1.ª saca, ó sea al final del turno de 10 años. Vendido el Kilóg. á diez cénts. de peseta, producirán los 1,650 kilógramos, 165 pesetas.

De los 100 árboles del rodal, habrán 75 que producirán fruto, los cuáles darán por término medio la cantidad de 15 hectólitros, de los que habrá que deducir 5 para el diseminado y restar 10 para vender. Tasados en el árbol á 2 pesetas hectólitro, producirán los 10 hectólitros, 20 pesetas al año. Suponiendo tambien que al final de los 10 años haya necesidad de cortar un 10 p. % de los 100 árboles primitivos, porque así lo reclama su estado morboso ó la espesura por los nuevos diseminados y arrojando uno con otro de los cortados 1,897 Kilóg. de leña útil, que vendidos á 4 pesetas todos ellos, darán los 10 alcornoques, 40 pesetas.

Tenemos, pues, que sumados los rendimientos en metálico de los tres productos mencionados, nos dará la cantidad de 388 ptas. y 50 cént. al final de los 10 años. Como los 10 árboles cortados, han sido de los de mas edad, reemplazados éstos y los demás de los que le precedian al principio del turno y los de la primera edad, con 10 nuevos diseminados, dicho se está que la produccion será constante, por manera que el rendimiento será igual al final del 2.º turno y la hectárea que se ha elegido como tipo, habrá producido al final de los 100 años, la cantidad de 3,885 pesetas.

Aprovechamiento de casca ó corteza curtiente.—Fijémonos en un rodal de condiciones análogas al elegido para el descorcho. Señalemos un turno de 33 años para el beneficio de casca, edad bastante para que los alcornoques contengan suficiente tanino en la corteza y en condiciones de poderse aplicar á la industria curtiente.

En el primer año se cortarán tres árboles de los más viejos, de peor vegetacion, de los comprendidos en la 5.ª clase de edad, que tasados en términos medios en 36 Kilóg. cada uno, darán los tres alcornoques 108 Kilóg., que vendidos á 9 céntimos de peseta cada uno, darán todos 9,70 y al final del primer decenio, la suma de 97 pesetas, las que agregadas á 120 pesetas que en el mismo tiempo producirán los 30 árboles cortados y 200 pesetas el producto de la bellota, tendremos 417 pesetas en el decenio y al final del turno de los 33 años, 1,376 ptas. Pero como desde esta época en adelante ó sea al principio del 2.º turno, los árboles que se han de cortar, no pasarán de 33 años de edad, es evidente que la produccion mermará de una manera notoria.

Los alcornoques, á la indicada edad, en término medio, dará cada uno 6 Kilóg. de corteza y 230 Kilóg. de leña y toda la hectárea, 4 hectólitros de bellota para vender: siendo, por lo tanto, el valor del aprovechamiento anual, el de una peseta 62 céntimos la corteza, 8 pesetas, el de la bellota y 56 céntimos de peseta, el de la leña.

Pero como el ejemplo que se ha puesto se ha fijado para un periodo de cien años, tendremos que agregar forzosamente á la produccion de 1,376 pesetas del turno de 33 años, la que resulta de 67 años, desde el 2.º turno en adelante, apareciendo, pues, 680 pesetas, valor de los productos de 67 años, que agregados á los obtenidos en los referidos 33 años, darán un total de 2,056 pesetas.

Y como en el mismo periodo de tiempo ha producido 3,885 pesetas el beneficio del corcho, vémos, pues, cuán grande es la diferencia entre uno y otro método de beneficio y que los rendimientos del corcho exceden cerca de un doble del de casca, en un periodo de 100 años y la renta que proporciona en especie, es igual y constante, lo que no sucede con el de la corteza curtiente, desde el 2.º turno en adelante.

Como ni los propietarios ni industriales de esta provincia se han ocupado en estudiar cuanto hay escri-

to sobre materia curtiente, ni comparar esperimentalmente, ni mucho menos, los consejos que virtualmente han dado gustosos, personas de ciencia, entendidas en la materia, haciéndoles ver, que el alcornoque no era la única especie que contenia tanino en cantidad bastante para el curtido de pieles, toda vez que las agallas, el quejigo y la corteza de pino *(roña)*, podrian sustituir, sinó ventajosamente, al menos con poco desmérito, á la corteza de aquel, así como la encina y otras especies.

Tan crasa ignorancia, ha dado lugar á que hayan desaparecido como ya se lleva dicho, la mitad de los alcornocales, con el solo objeto de utilizar el endofleo, despreciando por completo la corteza de las demás especies, de que se ha hecho mérito.

Cantidad de tanino comparado con la que se obtiene de otras especies.—A pesar de ser muchas las especies que contiene el tanino en abundancia y que sus cortezas se destina para casca, para el curtido de pieles, este escrito no se ocupará mas que de las plantas que lo contiene en la provincia Gaditana, estableciendo parangon con la corteza de alcornoque, á fin de que conocida la importancia de aquellas, se destine ésta especie exclusivamente, por su corteza suberosa, para el aprovechamiento de corcho.

El principio astringente conocido antes por tanino, y hoy por ácido tánico, difiere en sus principios contenidos segun los vegetales de que procede, haciendo variar el color del precipitado que producen, en sales férricas.

El tanino que mejor se conoce y que se obtiene en toda su pureza con destino á varios usos, es el que contienen las agallas producidas por picaduras de ciertos insectos, en várias especies del género Qüercus. Esta sustancia, en contacto con una disolucion caliente de ácido sulfúrico, se descompone y dá lugar á la formacion de otras dos sustancias, á saber: azúcar y ácido agállico. Esta puede servir de tipo en muchos casos para el análisis de los diversos taninos. El ácido tánico, tiene

la propiedad de combinarse con las bases; cuando está puro, es incoloro, de sabor astringente, muy soluble en el agua, menos en el alcohol y aun menos en el éter.

El ácido tánico para obtenerlo, se procede de la siguiente manera. Pulverizada la corteza ó agallas, se coloca en un aparato de lixiviacion, puede ser una botella, en la cual entra á esmeríl, una especie de alargadera, en forma de tubo de quinqué, abierto por sus dos estremos. En el estremo inferior del tubo, se pone un poco de algodon en rama, como tapon, por la parte superior, se introduce el polvo de la corteza; se aprieta un poco hasta que ocupe la mitad del tubo; despues se echa un volúmen, precisamente igual, de éter de 55°, al que conviene agregar un 10 p. % de su peso de agua. Se tapa con un tapon esmerilado el tubo, colocando un papel entre la boca de la botella y entre el estremo inferior del tubo, para que tenga entrada el aire y pueda caer el líquido, dejándolo así hasta el dia siguiente ó hasta que pasa todo el líquido á la botella. Cuando esto sucede, se agrega otro tanto de éter, ó mas si es necesario, hasta que no se fraccione el líquido y por consiguiente, no aumente la capa inferior siruposa. El líquido que cae á la botella, se divide en dos capas; la inferior, siruposa, de color amarillento, la cuál es una disolucion de tanino en agua, y la superior es éterea y contiene clorofila, aceite volátil y ácido agállico. Estas dos capas se separan por medio de un embudo de llave, recojiendo únicamente la capa siruposa, la cual se lava con éter para privarle del ácido agállico, (si el polvo ha sido agallas) y despues se vuelve á separar la capa siruposa que se forma, evaporándola al baño de María: resulta un polvo amarillento verdoso; y si se quiere un polvo sin color, se evapora en el vacio, á una temperatura inferior á 100 grados, pero en cuanto le dá el aire, adquiere color. El ácido tánico así obtenido, ya se halla en condiciones para aplicarlo á los usos á que se destine. Este es un polvo escamoso. Además de las propiedades de que antes se hizo mérito, tiene la de enrojecer débilmente la tintura de tornasol.

Es inalterable al aire, cuando está puro y seco; descompone los carbonatos alcalinos; precipita en sus disoluciones la gelatina, formando compuestos solubles; se combina con la dermis de las pieles de animales, siendo totalmente absorvido de una disolucion en que se introduzca una piel. Las pieles se hacen imputrescibles por la combinacion de la materia gelatinosa con el tanino, formando el cuero.

La propiedad que tiene el ácido tánico de introducirse en las pieles, nos sirve para dosificar el tanino. Pesando una piel desecada y bien limpia antes de la inmersion en los noques, y despues que esté uno ó dos dias en la disolucion tánica, se seca; el aumento de peso es la cantidad de tanino.

De la mayor ó menor cantidad de éter que sea necesaria para disolver el polvo curtiente, se deduce la mayor ó menor dósis de tanino que contenga.

Por estos sencillos métodos de análisis de fácil aplicacion práctica en las tenerias, se puede conocer el cuánto de tanino contenido en la casca de tal ó cual especie, dando mejores resultados que el Pesa-taninos, aparato que se descompone fácilmente, por su imperfeccion.

Todavia se conocen otros métodos para poder estimar la cantidad tánica de las cascas, siendo uno de ellos el siguiente: tómese una cantidad de tanino puro, (un gramo) mézclese en cien partes de agua; viértase en esta disolucion, gota á gota, otra disolucion de gelatina, por medio de una bureta graduada, hasta que no se forme precipitado, con lo cual se conocerá la cantidad de disolucion gelatinosa, suficiente para neutralizar un gramo de tanino; así como la unidad que ha de servir de término de comparacion. En este estado, tómense pesos iguales de las cortezas que se han de ensayar; tritúrense y desecadas á 110 grados, disuélvanse en agua á la temperatura ordinaria cada especie de corteza. Despues se filtran por separado cada solucion, agregando á ellas la cantidad de agua necesaria, hasta conseguir un peso múltiplo de 100 que es el que tiene el líquido titulado

de antemano. Sepárense despues 100 gramos de cada una de las referidas disoluciones acuosas y en cada una viértase gota á gota, líquido gelatinoso como el que se empleó para el primer caso tipo, hecho lo cual, la simple lectura de las cantidades vertidas en los diversos vasos, y la comparacion de estas cantidades con la que fué necesario para precipitar un gramo de tanino, indicará la cantidad de tanino de cada solucion. Despues se multiplican los resultados por los números que expresan las relaciones que existen entre los 100 gramos sobre que se ha operado y el peso total de la disolucion para conocer el cuánto de tanino de cada una de las cortezas.

Del primero y último caso me he valido para estimar el tanto de tanino que contienen las diferentes cascas y agallas de los qüercus de esta Provincia.

Corteza de alcornoque, de la 3.ª clase de edad, sacada en la segunda quincena de Julio, criado en las areniscas terciarias del monte Facinas, término de Tarifa, con exposicion al Mediodía, y en terreno de pendiente suave.

Se tomó un kilógramo de corteza y despues de secarla perfectamente y de convertirla en polvo, operé con ella para su análisis, en la manera y forma predicha en los referidos métodos de análisis, dando por resultado 212 gramos de tanino ó sea mas de un 21,2 p.%

De un alcornoque de la misma edad y en la misma época cortado, situado en las arenas ponspliocenas, sitio de Marajambús, en las Almoraimas, del término de Castellar de la Frontera, se tomó otro kilógramo de corteza, resultando de su análisis haberse obtenido 199 gramos de tanino ó sea 19,9 p.%

De una encina de la misma edad y en la misma época cortada, situada en las calizas jurasicas del término de Benaocaz, se tomó otro kilógramo de corteza, perfectamente raspada por su cara esterna, resultando del análisis la obtencion de 202 gramos de tanino ó sea 20,2 p.%

Procedente de la misma encina, se ensayó un kiló-

gramo de corteza sin raspar, dando por resultado 158 gramos de tanino ó sea un 15,8 p. %.

De un quejigo de 31 años de edad, criado en los arenales ponspliocenos de la Dehesa del Hornillo, término de Arcos de la Frontera, cortado á primeros de Agosto, se tomó un kilógramo de corteza, ligeramente raspada, de la cual se obtuvo 90 gramos de tanino ó sea un 9 p. %.

De un quejigo de 44 años de edad, criado en la vertiente de Arroyo Montero, dehesa del mismo nombre, en el término de Alcalá de los Gazules y en la arenisca terciaria, se tomó un kilógramo de corteza perfectamente raspada, obteniéndose de ella 144 gramos de tanino ó sea un 14,4 p. %.

Procedente de dos trozos de coscoja de 34 y 37 años de edad, criado en terreno de barros, en el término de Zahara, sitio de Arroyo Molinos, se tomó un kilógramo de corteza, débilmente raspada, de la cual se extrajo 177 gramos de tanino, equivalente á un 17,7 p. %.

De un kilógramo de corteza de pino piñonero, llamado tambien roña de pino, procedente del pinar del Hierro, término de Chiclana, se obtuvo 112 gramos de tanino ó sea un 11,2 p. %.

De un kilógramo de corteza de aliso, raspada, procedente de la Garganta de la Peguera, término de Alcalá de los Gazules, resultó del ensayo 150 gramos de tanino ó sea el 15 p. %.

De un kilógramo de agallas de quejigo, procedente de la dehesa Montero, de que se lleva hablado, se obtuvieron 245 gramos de tanino ó sea un 24,5 p. %.

De un kilógramo de agallas de roble enano, que tan abundante se cria en la parte montañosa del Campo de Gibraltar, se obtuvieron 238 gramos de tanino ó sea un 23,8 p. %.

Procedente de las huertas de San Fernando, al E. del Observatorio Astronómico, se extrajo un kilógramo de corteza de granado de 22 años de edad, criado en terreno arenisco fino, y de las experiencias practicadas se obtuvieron 71 gramos de tanino ó sea un 7,1 p. %.

De la cáscara del fruto que había producido dicho árbol, de las membranas que separan los granos y de las flores sin abrir (*balaustria*) se sacó 124 gramos de tanino ó sea el 12,4 p.% de su peso.

Procedente del monte Algamasilla, del término de Algeciras, se ensayó 100 gramos de corteza de mirto de 38 años, dando por resultado 42 gramos por kilógramo ó sea 4,2 p.%

Experimentados tambien 50 gramos de hojas secas de mirto, se obtuvieron 104 gramos por kilógramo ó sea un 10,4 p.%

De un madroño del monte La Zarza, término de Alcalá de los Gazules, se obtuvo de un kilógramo de corteza de un madroño de 67 años, 54 gramos de tanino, equivalente á un 5,4 p.%

Ensayada la corteza de vários troncos de zarza procedente de la Oliva, término de Vejer, resultó dar por kilógramo, 43 gramos ó sea un 4,3 p.%

Y la hoja seca de la misma especie, dió 69 gramos de tanino ó sea 6,9 p.% por kilógramo.

De un olmo de 27 años de edad, criado en la cañada de Jara, del término de Tarifa, se obtuvo de un kilógramo de corteza, 62 gramos de tanino ó sea un 6,2 p.%

De un kilógramo de corteza de sáuce blanco, de la huerta de la Oliva, de Vejer, se obtuvo 65 gramos de tanino ó sea un 6,5 p.%

De un kilógramo de brezo arbóreo, de los montes de Tarifa, se sacó de tanino 60 gramos ó sea un 6 p.%

Ensayado un kilógramo de corteza de algarrobo, produjo 62 gramos de tanino ó sea 6.2 p.%

Dando la hoja de esta planta, despues de seca, 85 gramos ó sea un 8,5 p.%.

De un kilógramo de corteza de fresno, (oxyphilla), procedente de la garganta de Murta, término de los Barrios, se sacó 27 gramos de tanino ó sea 2,7 p.%

Enebro Fenicio.—Se experimentó un kilógramo de corteza de esta especie, traida del Cabo de Trafalgar, dando por resultado 31 gramos de tanino ó sea 3,1 p.%

Tarage africano.—Se ensayó un kilógramo de corteza de esta especie, traida del arroyo de los Jarales, término de Chiclana y se obtuvo 46 gramos de tanino ó sea un 4,6 p.%

Cerezo Silvestre.—Se experimentó un kilógramo de corteza de esta especie, procedente de Guadalmesí, término de Tarifa, dando por resultado 25 gramos de tanino ó sea 2,5 p.%

Retama monosperma, de 33 años de edad, de la mucha que vegeta en el Istmo Gaditano, se ensayó un kilógramo de corteza, obteniendo 24 gramos de tanino ó sea 2,4 p.%

De un kilógramo de corteza de hojaranzo de 38 años de edad, procedente de la referida garganta Montero, se obtuvo del ensayo 25 gramos de tanino ó sea un 2,5 p.%

Condensando estos resultados, segun el tanto p.% de tanino que contiene cada especie, ordenados de mayor á menor, aparece lo siguiente:

Agallas de quegigo.	24,5
Idem de roble enano.	23,8
Alcornoque, corteza.	21,2
Encina, idem.	20,2
Coscoja, idem	17,7
Aliso, idem.	15,»
Quejigo, idem	14,4
Cáscara de Granada.	12,4
Roña de pino piñonero.	11,2
Mirto, hojas.	10,4
Madroño, hojas.	9,7
Cerezo silvestre, corteza.	9,5
Algarrobo, hojas.	8,5
Granado, corteza.	7,1
Zarza, hojas.	6,9
Sáuce blanco, corteza.	6,5
Olmo, idem.	6,2
Algarrobo, idem.	6,2
Brezo arbóreo, idem.	6,»
Madroño, idem.	5,4

Taraje Africano, idem.	4,5
Zarza, idem.	4,3
Mirto, idem.	4,2
Enebro, idem.	3,1
Fresno, idem.	2,7
Hojaranzo, idem.	2,5
Retama monosperma, idem.	2,4

Fuera de las esperiencias que se han hecho de las agallas y de algunos Qüercus para encontrar el cuánto del tanino que contienen y no teniendo mas que noticias vagas acerca del análisis que haya podido practicarse de algunas de las cortezas de las especies de plantas de que me vengo ocupando, no es fácil ni hacedero, establecer comparacion con el resultado de los esperimentos apuntados; de los que, por mas que se operó con cuidadoso esmero, no abrigo en manera alguna la pretension de una rigurosa exactitud.

Es posible que personas mas ilustradas y de reconocida experiencia en esta clase de estudios, encuentren alguna pequeña diferencia en la cantidad tanínica de la casca y demás productos de que se ha hecho mérito.

Ya sean ó nó justos estos temores, como quiera que para estudiar dichos productos se ha partido de una base fija, aunque sencilla, para el análisis de todos y de cada uno de ellos, es evidente que el error si lo hubiera seria el mismo en cada especie y proporcionará la cantidad de tanino que tuvieran, sin alterar sus relaciones.

Partiendo de este supuesto, paréceme haber encontrado la clave para poder fijar la cantidad de corteza, hojas ó agallas molidas que de cada especie se necesita para el adobo y curtido de una ó de muchas pieles.

Uso del tanino, principalmente para el curtido de pieles.—Cantidad de corteza necesaria para el curtido de una piel.=En la provincia Gaditana acostumbran los fabricantes en curtidos, á tener en los noques las pieles, de doce á trece meses, gas-

tándose en término medio, 34,5 kilógramos=3 arrobas de corteza curtiente, en el adobo de cada piel.

Conteniendo, pues, la casca de alcornoque en término medio un 20,5 p. 00 de tanino y gastándose 34,5 kilógramos de corteza en el curtido de cada piel, tomando esta especie como tipo de comparacion, se necesitarán para el curtido de la misma.

28,934	Kilógramos	de	agallas	de quejigo.
29,785	»	de	id.	de roble enano.
35,120	»	de	corteza	de encina.
39,955	»	de	id.	de coscoja.
47,150	»	de	id.	de aliso.
49,185	»	de	id.	de quejigo.
57,000	»	de	cáscara	de fruto de granado.
63,115	»	de	corteza	de pino piñonero.
68,000	»	de	hoja	de mirto.
72,912	»	de	id.	de madroño.
74,400	»	de	corteza	de cerezo silvestre.
83,200	»	de	hoja	de algarrobo.
99,330	»	de	corteza	de granado.
102,500	»	de	hoja	de zarza.
108,800	»	de	corteza	de sáuce.
114,000	»	de	id.	de olmo.
114,800	»	de	id.	de algarrobo.
117,800	»	de	id.	de brezo.
130.975	»	de	id.	de madroño.
157,100	»	de	id.	de tarage.
160,390	»	de	id.	de mirto.
160,395	»	de	id.	de zarza.
228,100	»	de	id.	de enebro.
261,900	»	de	id.	de fresno.
282,900	»	de	id.	de hojaranzo.
294,680	»	de	id.	de retama.

Tomando como tipo medio el precio de 2,5 pesetas á que se paga en las tenerias los 11,5 kilógramos de corteza de alcornoque, arreglando el cálculo á la cantidad tanínica que produce cada espécie y número

de kilógramos de corteza, agallas ó de hoja, que se necesita para el curtido de cada piel, tendremos que el precio de lo que importe los 11,5 kilógramos de cada especie, al pié de la fábrica, será:

	Pesetas.
Agallas de quejigo.	2,98
Id. de roble enano.	2,89
Alcornoque, corteza.	2,50
Encina, idem.	2,45
Coscoja, idem.	2,15
Aliso, idem.	1,76
Quegigo, idem.	1,74
Cáscara de granada.	1,57
Roña de pino.	1,36
Mirto, hojas	1,26
Madroño, idem.	1,18
Cerezo silvestre, corteza.	0,86
Zarza, hojas	0,84
Sáuce, corteza.	0,79
Olmo, idem.	0,75
Algarrobo, idem.	0,75
Brezo, idem.	0,73
Madroño, idem.	0,65
Tarage, idem.	0,54
Mirto, idem.	0,53
Zarza, idem.	0,53
Enebro, idem.	0,37
Fresno, idem.	0,32
Hojaranzo, idem.	0,30
Retama monosperma, idem	0,29

Calculando los gastos originados en la saca, recoleccion, preparacion y conducion de dichos productos á los centros de consumo, encontrando que en muchos de ellos superan los gastos á los ingresos, circunscribiré el cálculo á los productos que real y verdaderamente proporcionan utilidad al propietario. Veamos cuáles son.

Saca de 11,5 Kilóg. de corteza de alcornoque cuesta, á.	0,50	ptas.
Conducion del monte á la fábrica . . .	0,70	»
Total de gastos. . .	1,20	»
Puede quedar líquido al propietario.	1'30	»
Saca de 11,5 Kilóg. de corteza de encina, cuesta	0,50	ptas.
Raspado	0,50	«
Conducion.	0,70	»
Total de gastos . . .	1,70	»
Deducida esta cantidad del precio que obtuvo en la fábrica, queda un producto líquido de	0,72	»
Saca de 11,5 Kilóg. de corteza de quejigo, cuesta	0,40	ptas.
Raspado	0.40	«
Conducion	0,70	»
Total de gastos . . .	1,50	«
Comparado con el precio que tiene en la fábrica, queda un líquido á favor del propietario de	0,24	»
Saca de 11,5 Kilóg. de corteza de coscoja, cuesta	0,70	ptas.
Raspado	0,40	»
Conducion	0,70	»
Total de gastos . . .	1,80	»
Comparando con el precio que tiene en la fábrica, resulta un líquido á favor del propietario, de	0,25	»

Saca de 11,5 Kilóg. de corteza de aliso, cuesta	0,50	ptas.
Conducion á la fábrica.	0,70	«
Total de gastos . . .	1,25	»
Comparado con el precio que tiene en la fábrica, resulta un producto líquido de .	0,55	»
Saca de 11,5 Kilóg. de roña de pino cuesta	0,50	ptas.
Conducion á los centros de consumo. . .	0,70	»
Total de gastos. . .	1,20	»
Comparado con el precio que tiene en la fábrica, aparece un producto líquido de.	0,42	»
Recoleccion de 11,5 Kilóg. de agallas de quejigo, cuesta	1,70	ptas.
Conducion á la fábrica	0,90	»
Total de gastos . . .	2,65	»
Queda un líquido de	0,33	»
Recoleccion de 11,5 Kilóg. de agallas de roble enano, cuesta	1,65	ptas.
Conducion á la fábrica.	0,90	»
Total de gastos . . .	2,55	»
Queda un producto líquido á favor del propietario de	0,34	»

Por lo expuesto se deduce que la casca de alcornoque, es la que produce más utilidades al propietario: le sigue la de encina, y correlativamente la de roña de pino las agallas de roble enano, las de idem de quejigo. la corteza de coscoja, figurando en último término en

utilidad, la de quejigo: y la que ménos cantidad dió de esta materia astringente, lo fué la retama menosperma.

Dando á conocer á los propietarios de montes de la manera que dicho queda la cantidad tanínica de cada especie, así como el cuánto de materia que se necesita para el curtido de cada piel y produccion líquida en metálico que rinden todas y cada una, es de presumir que unos productos que hasta ahora se han venido despreciando, en lo sucesivo sean utilizados provechosamente en sustitucion del alcornoque, el que como ya se lleva probado anteriormente, su destino principal es para la cria de corcho.

El tanino tiene infinitas aplicaciones en química, medicina é industria. Se usa para el precipitado de la mayor parte de las sustancias animales, la albúmina y la gelatina; así como los alcaloides formando compuestos insolubles, empleándose como contraveneno de los mismos, empleándose tambien como auxíliar en la fabricacion de la azúcar de higo chumbo y para precipitar la sustancia llamada glaiadina que contienen los vinos blancos cuando están viscosos. Entre las materias astringentes, desempeña un papel importante. Es muy enérgico suministrado al interior en píldoras de 1 á 4 decigramos; al exterior se aplica en polvo y en disolucion contra las hemorragias para contenerlas. La propiedad que tiene el tanino de combinarse con la albúmina y materia gelatinosa, formando compuestos insolubles que cierran el paso á la sangre, es la cáusa de la accion que ejerce en los tegidos orgánicos. Pero la aplicacion más directa é importante del tanino, es en el curtido de las pieles, porque combinándose con la dérmis de estas, forma un compuesto imputrefacto, adquiriendo además estas cierta impermeabilidad y flexibilidad que las pone en condiciones de aplicarle para vários usos.

Nota. No es el único medio de curtir las pieles, el empleo del tanino procedente de individuos vegetales; se

Las cortezas y agallas se emplean trituradas y molidas por medio de grandes muelas. Antes de recibir las pieles el tanino, hay que prepararlas ablandándolas,

---

ha sustituido con buen éxito por las sales de hierro.

El procedimiento de que se ha servido el Dr. Knapp es el siguiente. A una disolucion hirviendo de vitriolo de hierro, se agrega ácido nítrico en la cantidad necesaria á producir la completa peroxidacion de la sal, la cual se dá á conocer por el color rojo amarillento y la consistencia algo viscosa del líquido, que es un sulfato-férrico básico. Se introducen las pieles en ésta disolucion, dejándolas en ella por espácio de tres ó cuatro dias, segun sea su grueso y su consistencia; se sacan despues y se las somete á la accion de materias grasas en disolucion, de estearina, parafina ó el llamado *jabon-ferroso*, hasta que se impregnen por completo de ellas, en cuyo caso se las deseca y quedan curtidas.

El jabon ferroso se prepara añadiendo á una disolucion de jabon otra de una sal férrica, hasta que se produzca un precipitado, que es la sustancia en cuestion.

Se aseguran á este método muchas y grandes ventajas sobre los ordinarios, que son:

1°. La ganancia de tiempo, debida á la más pronta accion de la materia curtiente.

2°. La consiguiente economía, pues se ha calculado que es un 25 p. % mas barato que los que se fundan en el uso del tanino; y se comprende muy bien, teniendo en cuenta que el curtido de una piel por medio del hierro, necesita solo 14 dias á tres semanas.

3°. Las pieles curtidas por el nuevo procedimiento son bastante impermeables y al propio tiempo porosas, condiciones especiales para dedicarlas al calzado.

Y 4.° De las experiencias practicadas, resulta que nada se pierde en duracion y consistencia.

No se ha dado aun completamente la razon química en que se funda esta nueva manera de curtir pieles, y

lo que se consigue poniéndolas en maceracion con agua, teniéndolas así vários dias segun sean ellas y á veces en agua de cal, batiéndolas y estirándolas hasta que adquieren flexibilidad bastante.

Los cueros blandos se fabrican empezando por el lavado con agua de las pieles, para privarles de las impurezas que tengan, operacion que dura vários dias. Ya reblandecidas y lavadas se sumergen en unos vasos llamados *pelambre*, que contienen una lechada de cal; estos son de cuatro á cinco; del primer pelambre pasan las pieles al segundo y sucesivamente hasta el quinto que está mas cargado de cal. La operacion suele durar un mes y se conoce que ha concluido cuando el pelo se quita con facilidad. Hecho esto, se secan las pieles y se colocan en unos caballetes, las cuales son raspadas con un cuchillo redondeado, hasta separar completamente el pelo: seguidamente se introducen en agua, y lavadas, se colocan nuevamente en los caballetes y con un raspador se separa de ellas toda la carnaza y demás cuerpos estraños que contienen adheridas, repitiendo la operacion hasta que no quede ninguna impureza. Para que la flexibilidad sea mayor y abreviar el tiempo se sustituye á la cal, una legia de sosa.

Limpias de la manera que queda dicho las pieles, se sumergen por unos dias en un líquido débilmente acidulado, á fin de que aumente su volúmen y sus poros se dilaten, para que se impregnen mejor de la materia curtiente. Para el efecto, se hace uso de los líquidos que sirvieron para su curtido precedente, las que des-

---

solo se sabe que la sal férrica no forma con la materia orgánica combinacion, como tiene lugar cuando se emplean sustancias vegetales, pues lavando las pieles despues de curtidas con agua acidulada, ha separado el Sr. Müntz todo el hierro contenido en ellas y tratándolas con éter, ha separado la materia grasa que, segun su opinion, se combina con la sal férrica.

pues de hallarse expuestos al aire por unos dias, se acidifican. Tenidas las pieles de tres á cuatro dias, sumergidas en esta coccion, se sacan y se pasan á otros, en donde se agrega casca, hasta que las pieles se hinchen, teniéndolas quince dias más en otro baño mas cargado de casca.

En este estado se someten las pieles á la operacion final ó sea al curtido propiamente dicho, para lo cual en unos estanques llamados *noques*, se echa una capa de casca que haya servido, y sobre ésta otra de casca nueva, poniendo las pieles encima con capas alternativas de casca, concluyendo con esta materia la capa superior, colocando sobre ellas tablas sugetas con piedras; así las cosas, se vierte agua en los noques para que disuelva el tanino y se bañen bien todas las pieles, teniéndolas en este estado de 4 á 8 meses segun el espesor de las mismas: durante este tiempo se reemplaza una vez la casca con otra nueva.

Verificado el curtido, se sacan las pieles y se limpian bien con cepillos, poniéndolas á secar al aire, terminando la operacion con un batido convenientemente hecho.

Las pieles en este estado se las puede colocar y entregarlas á la industria; fuera del color negro, cuando se quiere dar otros, es conveniente curtir las pieles con las agallas ó zumaque.

Los cueros fuertes se curten muy semejantemente á los blandos, con ligeras modificaciones. Las pieles se colocan en sitios á una temperatura de 20 á 25.° para que esperimenten un principio de putrefaccion; despues se quitan los pelos por medio del raspador y se colocan en una disolucion débil de casca, agregando un poco de ácido sulfúrico, para que se dilaten mas y se pongan en disposicion mejor para esperimentar el curtido: para conseguir los cueros fuertes, se tienen las pieles en los noques por mas de un año reemplazando várias veces la casca. Despues de sacadas de los noques y de secas y limpias, se baten bien con un martillo para espesarlas y darles consistencia. Otras veces se prensan con cilindros

pesados, los cuáles se colocan sobre tablas calientes, preparándose de esta manera las suelas y correas.

Cuando se desea obtener pieles blancas, se buscan pieles de carnero, cordero, cabra y cabrito. Se lavan perfectamente, se les quita el pelo por medio de una lechada de cal y oropimente; despues se limpian y lavan: terminado esto, se sumergen por unos dias en ácido láctico, producido por la fermentacion del salvado; en seguida se curten, no con tanino, sino con un líquido caliente, en el que hay disuelto alumbre y sal marina. Cuando han recibido el curtido, se las tiene 14 horas en el mismo líquido, al cual se agrega harina y yema de huevo y, finalmente, se las saca y se ponen á secar por espácio de 13 dias; se las vuelve á humedecer, se las estira y se las iguala en el caballete por el raspador, secándolas despues.

Para fabricar el tafilete, se eligen pieles de cabra, las que despues del pelambre, se las quita la cal con salvado fermentado y acidificado. Las que resultan mas limpias, se eligen para teñirlas de rojo y las otras para darles otro color. El rojo se consigue fijarlo, cosiendo las pieles de dos en dos con el lado de la carne hácia dentro: despues se infla con aire, se introducen en un baño de cloruro de estaño que sirve de mordiente y luego se sumergen en un baño de cochinilla, para fijar el color. Se descosen las pieles por un lado y se introducen por algunas horas en una disolucion de curtido (zumaque) pasándolas despues á otro baño mas cargado de esta sustancia, secándolas despues. Los tafiletes que han de tintarse de otros colores, se curten antes aplicándoles el color que se desee; el negro, con una disolucion de piroliguito de hierro; el azul con un baño de cal y sulfato de hierro, etc. Despues de teñidos los tafiletes, se les comprime por medio de una prensa; se secan, estiran y pulen bien.

Se preparan las pieles barnizadas y charoladas, de la siguiente manera. Despues de curtidas, se cubren primero con aceite de linaza hervido con litargirio y espesado con creta; posteriormente con el mismo aceite

mezclado con negro de marfil; sobre estos ingredientes se recubre con un barniz compuesto de aceite de linaza secante, betun de Judea y barniz graso, hecho con copal y aguarrás.

El chagrin se prepara, despues de curtidas las pieles, se las tiñe de negro, se secan y reblandecidas con agua, se las coloca sobre planchas, estirándolas bien y sugetándolas con clavos en los estremos; en esta disposicion, se ponen encima planchas de cobre con dibujo granular, cuyo dibujo despues de una ligera presion, queda grabado en la piel.

La piel llamada de Rusia, se prepara introduciendo las pieles curtidas en un baño de harina de centeno que se haya acidificado; posteriormente se ponen por algunos dias en decocciones de corteza de sáuce, impregnándolas despues en aceite empireumático obtenido por la destilacion seca de la corteza del abedul. Se prensa ligeramente para entregarlas á la industria.

Las pieles para gamuzas y finas para guantes, se preparan del siguiente modo: Despues del pelado como se lleva dicho para los cueros blandos, se colocan sobre tablas bien estendidas, impregnándolas de aceite de pescado y se las bate con pilones, sobre un plano de madera, para que el aceite se introduzca despues del choque continuado por algunas horas, adquiriendo gran flexibilidad: se secan al aire y se repite la percusion; añadiendo nuevas cantidades de aceite. Posteriormente se les quita sobre el caballete la epidérmis, se las desengrasa del aceite escedente con una legia débil de potasa, se las estira y pulimenta, pasando repetidas veces un instrumento de hueso apropósito.

Se prepara el pergamino con pieles de carnero y cabra, quitándoles el pelo con la cal, y despues frotándolas con piedra pomez para adelgazarlas y suavizarlas. Las vitelas se prepara con las pieles de cabrito y cordero recien-nacidos. Los pergaminos para los tambores, se preparan con pieles de asno, ternera, siendo los mejores los de pieles de lobo.

Epoca mas propia para sacar la corteza y método para ello.—Para extraer la corteza hay que tener en cuenta, 1.° la época en que mejor se desprende del árbol; 2.°, época más apropósito para su conservacion; 3.°, estacion mas propicia para que las cepas y tocones puedan con sus brotes producir nuevos chirpiales; y 4°, estacion en que será mayor la cantidad tanínica en igualdad de pesos y volúmen.

No es conveniente sacar la corteza en el invierno, porque ésta se halla muy adherida á la albura del tronco y es difícil y costoso desprenderla.

Cuando principia el movimiento de la sávia, hallándose muy limada esta sustancia, no es conveniente quitar la corteza, porque la cantidad tanínica que ha de proporcionar á la corteza no se halla todavía asimilada. Esta misma circunstancia hace que al separar la corteza se evapore prontamente la parte acuosa que baña á la albura, resecándose la madera, terminando con la muerte inmediata del árbol, dando lugar á que los brotes que produce la cepa, sean raquíticos y mueran con los calores del verano.

Desde el 25 de Junio al 25 de Setiembre, la corteza es mas consistente, la cantidad tanínica que contiene es mayor que en los demás periodos del año: la sávia es ménos líquida y mas viscosa; la corteza se desprende y se seca con facilidad; la albura del árbol queda revestida con una ligera capa de sávia aglutinada que impide una evaporacion rápida, el tronco muere lentamente y la sávia acumulada en la cepa por tener interrumpido el paso con el descortezo, tiene tiempo de ir preparando el desarrollo de las yemas latentes, que en otoño, si es benigno ó en primavera, dan lugar á brotes robustos, con pujanza bastante para poder perpetuar la especie con nuevos chirpiales.

La corteza, pués, en la época indicada, es además de mejor calidad, por mas que tengan de 8 á 10 p. % ménos de peso: la leña se mantiene fresca para poderla cortar en otoño, evitando los malos efectos del fuerte calor del verano que las agrieta y alabea. En Enero y Febrero,

como algunos creen erróneamente, no seria posible, sin grandes dispendios, separar la corteza de los troncos por lo adherida que está en ellos, ni sería conveniente dejarla al pié á secar, porque siendo la época lluviosa, se disolveria el tanino con el agua. El mismo inconveniente resultaria, si se tratára de quitar primero el corcho vírgen en dichos meses y dejar la casca para secarla en primavera, puesto que en la saca de corcho se tocarian los mismos inconvenientes que para el curtido, pero caso que se pudiera extraer fácilmente, al ponerse el curtido en contacto con la atmósfera húmeda y lluviosa, se disolveria fácilmente el tanino, lo cual le haría desmerecer en su estimacion,

En vista de lo expuesto, debe sentarse como regla general, para el descortezamiento de los árboles con destino á casca, en la Provincia Gaditana, desde el 25 de Junio al 25 de Setiembre, si bien con las modificaciones consiguientes, segun se adelanten más ó ménos las estaciones. Se debe así mismo sentar como precepto, la conveniencia de sacar un anillo de corteza, en el árbol que se ha de descurtiar, á trés decimetros del suelo, á fin de que al mondar el tronco, no desgarre la corteza de la cepa, destruyendo el gérmen de los nuevos chirpiales.

En primavera y verano, que es precisamente como se lleva visto, la época en que con facilidad se desprende la corteza, se emplean medios muy sencillos para lograr la monda de los árboles.

Con un hacha de hastil corto, espatulado en su extremo, se hacen várias incisiones circulares al rededor del tronco sin apear y córtes perpendiculares á estos; en éste estado, se desprende por la incision el reborde de la corteza con la mano ó punta del hastil, se tira sacando en trozos la corteza y si nó se desprende bien, entónces se ayuda dándole golpes con el mocho del hacha, hasta que se consigue sacarla. Colocada la corteza en parbas para que se seque, se conduce después en serijas á las tenerias.

No siendo posible sacar en invierno la corteza por el anterior método, se ha empleado el uso del vapor, cu-

yo invento es debido á Mr. Maitre y á Mr. Namaison, que perfeccionó el método.

Redúcese, pués, á obtener el mismo efecto artificialmente que produce el movimiento de la sávia en primavera y verano en los tejidos de las plantas, disminuyendo la adherencia de la corteza con el cambium y albura por medio del calor y la humedad, lo cual se consigue, inyectando vapor de agua en los trozos de las plantas que se han de descortezar, introducidos dentro de una vasija cerrada.

Al comparar un sistema con otro, resulta ser mas ventajoso el primero por ser mas económico y por contener la corteza mayor cantidad de tanino. Debe emplearse, sin embargo, la corteza sacada al vapor, cuando en invierno no se tenga repuesto de ella.

Relacion entre el tronco y la corteza.—Para calcular la cantidad de casca que puede producir un árbol y todos los de un rodal, hay en los montes, prácticos expertos, que despues de reconocer el arbolado que ha de someterse á la monda, aprecian con bastante aproximacion, no tan solo la cantidad de casca que podrán arrojar, sino que tambien la calidad de esta.

En fuerza de comparar la cantidad de corteza que produce cada tipo de los que para este objeto se divide la arboleda, han calculado en términos medios que los árboles de 1ª, (de 100 años en adelante) dan cada uno de 60 á 70 kilóg. Los de 2ª, (70 á 100 años) de 35 á 40 kilóg. Los de 3ª, (de 50 á 70 años) de 10 á 12 kilóg. Y los de 4ª, (de 30 á 50 años) de 5 á 6 kilóg.

Las leñas que resultan de la poda de los alcornoques, se estiman generalmente en la 3ª parte del valor de la corteza.

Respecto á la calidad del curtido, se aprecia como el mejor el que procede de árboles criados en terrenos de mediana calidad y que crecen con exposicion al medio dia, en pendiente suave; siendo el peor, el que procede de árboles que crecen en espesura, en suelos húmedos y sustanciosos.

Densidad: potencia calorífica.—Verificadas detenidamente experiencias prudenciales y los cálculos correspondientes para encontrar el peso que con respecto al volúmen tienen las cortezas y demás productos de que me vengo ocupando que contienen la mayor cantidad de tanino, así como la relacion que hay entre aquellas con los troncos de que procede, tomando como base para el cálculo, el decímetro cúbico, se han obtenido los siguientes resultados:

Alcornoque.	Kilóg.
Un rollo de un decímetro cúbico de madera verde, sin descortezar, con la embolltura curtiente, (endofleo) y corchosa, (epifleo) pesa	0,861
El mismo trozo de idem sin corteza.	1,022
Un decímetro cúbico de corteza curtiente verde	1,124
Un decímetro cúbico de corcho	0,244
El mismo trozo seco y sin descortezar.	0,680
Idem idem idem descortezado.	0,806
Un decímetro cúbico de corteza curtiente seca	0,886
Idem idem de corcho seco.	0,190
Corresponde al mismo decímetro cúbico y rollo en madera verde.	0,650
Y en corteza verde.	0,211
En madera seca	0,518
En corteza seca.	0,162

Pierde la madera verde al pasar á seca, 21 p.% y la corteza 24 p.%

El metro cúbico de leña, pierde carbonizado en hornos abiertos el 85 p. % y en hornos cerrados el 75 p. %, siendo su potencia calorífica de 3,144.

Encina.	Kilóg.
Un trozo de rollo verde con corteza. . . .	1,082
El mismo sin corteza.	1,044
Corteza de idem.	1,134
El mismo trozo seco y sin descortezar. . .	0,861
Idem sin corteza	0,833
Corteza de idem.	0'873
Corresponde al mismo decímetro y rollo en madera verde.	0,812
Y en corteza verde.	0,270
En madera seca.	0,646
Y en corteza seca	0,215

Pierde la madera verde al pasar á seca, 23 p.% y la corteza, 21 p.%

Pierde el metro cúbico de leña carbonizada en hornos abiertos el 85 p.% y en hornos cerrados el 57 p.% siendo su potencia calorífica 3,329.

Quejigo.	Kilóg.
Un trozo de rollo verde con corteza. . . .	0,922
El mismo idem sin corteza.	0,892
Corteza de idem	0,940
El mismo trozo seco y sin descortezar. . .	0,653
Idem idem quitada la corteza	0,630
Corteza de idem.	0,665
Corresponde al mismo decímetro y rollo en madera verde	0,718
Y en corteza idem.	0,204
En madera seca	0,498
Y en corteza idem.	0,155

Pierde la madera verde al pasar á seca, 29 p.% y la corteza 24 p.%

Pierde el metro cúbico de leña carbonizada en hor-

nos abiertos, el 80 p.% y en hornos cerrados, el 73 p.%, siendo su potencia calorífica 2,836.

Coscoja.	Kilóg.
Un trozo de rollo verde de 141 años con corteza.	1,110
El mismo idem sin corteza	1,077
Corteza de idem	1,147
El mismo trozo seco y sin descortezar. . .	0,900
Idem idem sin corteza.	0,876
Corteza de idem	0,915
Corresponde al mismo decímetro y rollo en madera verde.	0,864
Y en corteza idem.	0,246
En madera seca	0,687
Y en corteza idem.	0,213

Pierde la madera verde al pasar á seca 24 p.% y la corteza 21 p.%

Pierde el metro cúbico de leña al carbonizarse en hornos abiertos el 80 p.% y en hornos cerrados el 68 p.%, siendo su potencia calorífica 3429.

Aliso.	Kilóg.
Un rollo verde con corteza de igual tipo. .	0,415
El mismo sin corteza.	0,400
Corteza de idem	0,425
El mismo trozo seco y sin descortezar. . .	0,293
Idem idem quitada la corteza	0,289
Corteza de idem	0,300
Corresponde al mismo decímetro y rollo en madera verde	0,321
Y en corteza	0,094
En madera seca	0,229
Y en corteza idem.	0,064

Pierde la madera verde al pasar á seca, 29 p.% y la corteza 23 p.%

Pierde el metro cúbico de leña al carbonizarse en hornos abiertos el 84 p.% y en hornos cerrados el 76 p.%, siendo su potencia calorífica 1,276 y 0,812 el coeficiente.

Pino piñonero.	Kilóg.
Un trozo de rollo verde con corteza . . .	0,408
Idem idem sin corteza	0,395
Roña de idem	0,422
El mismo trozo seco y sin descortezar. . .	0,286
Idem idem idem sin corteza.	0,275
Roña de idem idem.	0,290
Corresponde al mismo decímetro cúbico y rollo en madera verde	0,304
Y en corteza idem.	0,104
En madera seca.	0,208
Y en corteza.	0,078

Pierde la madera verde al pasar á seca 22 p.% y la roña el 15 p.%

Pierde el metro cúbico de leña al carbonizarse en hornos abiertos el 85 p.% y en hornos cerrados el 70 p.% siendo su potencia calorífica 1,255 y 0,706 el coeficiente.

Peso específico de las agallas secas de quejigo 0,172 kilógramos.

Idem de roble enano, 0,173 idem.

Al pasar la vista por estos resultados, encontramos que á igualdad de volúmen la madera de mayor peso específico es la que procede de un trozo de tronco de coscoja de 141 años de edad, cuyo diámetro á 2 decímetros del suelo, lo era de 17 centímetros: que la madera de ménos peso es la del aliso: que el peso mayor de las cortezas, corresponde al endofleo del alcornoque, y el menor á la corteza suberosa de la misma especie ó sea el

corcho; que las agallas representan entre todos estos productos, el menor peso específico.

Obsérvase tambien que la madera que más pérdida tiene al pasar de verde á seca, lo es el quejigo y aliso; y la que ménos, el alcornoque. Y la corteza de quejigo y alcornoque, es la que mas merma tiene al secarse, y la que ménos, la roña de pino.

Resulta de la misma manera, que la especie que produce mas carbon es la encina y la de mayor potencia calorífica, la coscoja de 141 años de edad.

Como estos resultados se han obtenido de la comparacion de las densidades de cada especie, con la que tiene el corazon de encina, que es 1,170 y 3,600 calories, que se toma como tipo para esta clase de cálculos, es evidente que debe ser exacta la potencia calorífica.

Sin embargo, como los calories de la encina tomados como tipo difieren de la que se eligió para la prueba, hace comprender que estos datos no son rigorosamente exactos y que solo pueden proporcionar noticias aproximadas, porque dichas maderas suelen contener aceites y otras sustancias, que agregadas á los diversos sitios en que se han criado, hacen variar en algun tanto su poder calorífico.

La química es la única que posee medios exactos para conocer el cuánto indubitado de la potencia calorífica de cada especie de combustible, de los cuáles no he podido hacer uso, por falta de medios para ello. Entre los muchos que se conocen, ninguno tan sencillo como el usado por el químico M. Berthier, que creo deber exponer, por si las personas aficionadas á esta clase de estudios tienen á bien conocer el valor calorífico de las leñas y otros combustibles.

Para este ensayo se toma un trozo de leña y con una escofina se raspa bien, hasta reducirlo á polvo lo mas fino posible: se toma de este polvo un gramo, por ejemplo, ó mas si se quiere y se mezcla con 30 ó 40 gramos de litargirio, perfectamente pulverizado. Se procura que la mezcla de estas dos sustancias quede perfecta sobre un papel ó dentro de un plato y despues se introduce en el

fondo de un crisol de hierro ó de tierra y por cima se cubre con otros 25 ó 30 gramos de litargirio puro.

Dicho crisol debe llenarse hasta la mitad de su capacidad, para evitar que la materia al hincharse durante la operacion, salga fuera. Se pone el crisol así preparado dentro de un hornillo encendido, se le rodea de carbones, despues de haberlo tapado bien y se le vá calentando gradualmente. Cuando la materia se halle en completa fusion, se cubre el crisol con otros carbones y se le dá un golpe de fuego mas fuerte durante 10 ó 15 minutos para que todo el plomo se funda y se reuna en un solo boton, que despues que está frío, se saca del crisol, se limpia y se pesa.

Tiene tanto mas valor el combustible así ensayado, cuanto mas plomo ha reducido al estado metálico, porque el oxígeno del litargirio se combina al carbono y al hidrógeno de la leña, para convertir el primero en ácido carbónico y el segundo en agua. El cálculo demuestra que el carbono puro ensayado de esta manera, produciría 34 veces su peso de plomo metálico, suponiendo que no haya mas pérdidas en la operacion y el gas hidrógeno 103,7 su peso, es decir algo mas de tres veces que su peso igual de carbono. Si establecemos, pués, una comparacion entre estos datos y el resultado que obtengamos del ensayo, sabiendo que el poder calorífico del carbono puro es de 7,800 calories podemos hallar fácilmente el de la expresada leña, diciendo:=34:6,800:: la cantidad de plomo reducido que hallamos en el ensayo:x

Corcho: composicion.=De la corteza suberosa, (epifleo) del alcornoque, han nacido diversas industrias, á las que no ha sido posible reemplazar con otras materias, dando lugar á un activo comercio, en el que se cruzan crecidas cantidades en metálico.

El creciente desarrollo que cada dia vá tomando la aplicacion del corcho aumenta por consiguiente la demanda de este artículo, siendo de temer que las talas inconsi-

deradas que vienen haciéndose de alcornoques en los paises en que principalmente se cria esta especie, como lo son Norte de Africa y España, den lugar á su encarecimiento y á que por ello se resientan algunas industrias á que se aplica, no siendo fácil sustituir al corcho con otra materia, porque de las experiencias y estudios practicados para ello, no ha podido encontrarse.

Hace escasamente 20 años, que solamente en la Provincia de Cádiz podian producir los 2.765,200 piés de alcornoque que la poblaban, 95.399,400 Kilóg.=8.295,600 arrobas y un producto líquido anual de 1.165,993 ptas. Pero habiéndose cortado en dicho periodo 1.366,920 piés, y dejado únicamente existentes 1.398,280 árboles de dicha especie, suponiendo que este número se beneficiára hoy para corcho, quedaría reducida la produccion á 47.158,740 Kilógramos=4.100,760 arrobas y un producto líquido anual de 576,384 ptas. Sin embargo, de esta arboleda, se explota únicamente para corcho 465,000 piés, de los cuáles pertenecen al caudal de propios 51,000 y el resto á propiedad particular.

Composicion anatómica del corcho ó epifleo, segun las investigaciones del doctor Hohuel acerca del corcho y tegidos suberosos.

La corteza externa de los alcornoques que se califica con el nombre de corcho, no es, segun dicho sábio, verdadera suberina, llamándose capa suberosa ó felema á los tegidos secretados desde dentro á fuera, por el felogena; designándose con el nombre de feloideas á las capas no suberificadas. El periderma, segun Vary, está compuesto principiando de dentro á fuera, del modo siguiente: 1.°, de feloderma: 2.°, de felogena: y, 3.°, de felema, que se subdivide en corcho propiamente dicho y en feloide.

La suberina y la lignina, se hallan ambas caracterizadas por reacciones micro-químicas, rigorosamente distintas; la potasa, el ácido cérico asociado al ácido nítrico y el ácido crómico, reacciona sobre la suberina; y el ácido fénolo-clórico, sobre la lignina. La suberina, sustancia bien definida, formada por várias membranas, es insoluble en el alcohol caliente, y constituye el 74 p.%

de carbono y 10 p. % de hidrógeno, la cuál por sus propiedades físicas y químicas es un término medio entre la cera y celulosa. Las células suberosas del corcho ordinario, contiene cerina en forma de agujas cristalinas, muy sueltas.

Tratado el corcho por el alcohol concentrado ó éter, se obtiene una sustancia cerea, que no es otra cosa que la llamada suberina, de la que se viene haciendo mérito.

El tegido celular que constituye el corcho, se caracteriza por su compacidad, formado de celdillas, de secciones transversales en ángulos rectos y dispuestas en séries radiadas del centro del árbol al esterior; muy pronto las celdillas pierden sus jugos y se llenan de áire, muy débiles á la fuerza de traccion y en extremo comprimibles.

El corcho se vá formando en el árbol á medida que este vá teniendo mas edad, por mas que decrecen sus cualidades despues que llega á su cortabilidad natural. En los primeros años, apenas se distingue de la corteza ordinaria de otras especies. Entre los cuatro á seis años de edad, principia ya á notarse distintamente la corteza rugosa, resquebrajada y longitudinalmente hendida, indicios seguros de la aparicion del corcho; aumentando en grosor por la cara interna, á medida que pasa tiempo y otras capas anuales se adiccionan. La nueva capa que se asimila todos los años, se halla separada de la que le precede por otra muy delgada de celdillas tubulares, llamadas peridermis.

En la vegetacion de primavera, ó mejor dicho, cuando el alcornoque está en sávia, se quita sin dificultad la envoltura suberosa, quedando al aire libre parte de la última capa corchosa en formacion rudimentaria, la que unida á la cubierta herbácea y ésta á su vez al liber, constituye el sistema cortical del alcornoque, conocido por los prácticos con el nombre de *madre,* por ser el orígen que ha de producir nueva cantidad de corcho.

Despues que se ha verificado el descorcho, se presenta el árbol desnudo y en primer término la parte es-

terna de la madre, de color amarillo bajo, la que al ponerse en contacto con la atmósfera, disuelve la cantidad tanínica que contiene, tomando un color de sangre de toro: á medida que vá pasando tiempo, se pone la superficie oscurecida, pasando por diversos matices, hasta llegar al color gris parduzco, que tiene el esterior del corcho.

El primer corcho que se saca del árbol, se le llama corcho *virgen* ó *bornizo*; y su calidad es bastante inferior, efecto de las muchas grietas y poros que contiene.

El crecimiento que tiene la nueva materia corchosa despues de desbornizado el árbol, segun las observaciones de Mr. Rousset, sigue la siguiente progresion en el crecimiento y grueso de las capas anuales.

Grueso de la capa corchosa en términos medios.

En el 1°. año	0,0040
En el 2°. año	0,00325
En el 3°. año	0,0025
En el 4°. año	0,0020
En el 5°. año	0,0020
En el 6°. año	0,00175
En el 7°. año	0,00175
En el 8°. año	0,00175
En el 9°. año	0,00175
En el 10°. año.	0,0015
En el 11°. año.	0,00125
En el 12°. año.	0,0012

El grueso del corcho en cada uno de los 12 *años adiccionados de los crecimientos anuales que le preceden, será:*

1°. año.	0,0040
2°. año.	0,00125
3°. año.	0,00975
4°. año.	0,01175
5°. año.	0,01375

6°. año.	0,0155
7°. año.	0,01725
8°. año.	0,0190
9°. año.	0,02075
10°. año.	0,02225
11°. año.	0,02355
12°. año.	0,02475

Dan á conocer estos resultados, que el mayor crecimiento que tiene el corcho lo es en el primer año de su vida; que decrece en notable descenso sucesivamente hasta el cuarto año; que la capa del 5°. año es igual á la del anterior; que el grueso de ésta, está en la relacion de 50 p.% respecto á la del primer año; que las capas desde el 6.° al 9.° año inclusive, si bien menores que la del quinto, tuvieron igual crecimiento; y por último, que sigue el decrecimiento hasta el 12.° año, ó sea el último de la esperiencia, cuya espesura se encuentra respecto del primer año, en la relacion de 30 p.%

En la relacion de gruesos de las capas, en las esperiencias, se halla descontada la parte rugosa de la corteza que se hizo desaparecer con el raspado, cuyo espesor, es en términos medios de 0,0025.

Las esperiencias de que se han hecho mérito, no deben estimarse sin prevencion, por no ser rigurosamente esactas, porque si bien es cierto que lo pueden ser para localidades determinadas, no así para otras en que difieran sus condiciones geográficas, mineralógicas, clima y hasta la exposicion, sin perder de vista el relieve ú orografía en que crece dicha especie.

Cuando la envoltura corchosa se deja pasar la época de su maduréz, ésta, en fuerza de años adquiere gran espesor: pero á la vez se agrieta profundamente y poco á poco se la vé descomponer y destruirse por el azote constante atmosférico y por la falta de vida que en todo ser organizado acompaña á la vejez.

Desnudo el alcornoque de la envoltura corchosa, queda vestido el tallo por el liber, cubierta herbácea, y de parte de la capa interna del corcho, que no se halla

completamente formada por ser muy reciente su nacimiento, cuyos tejidos blandos y mucilaginosos permiten fácilmente separarse de las capas mas antíguas del corcho. Al propio tiempo, estas materias blandas al ponerse en contacto directo del aire se desecan y toman el aspecto ordinario de la corteza, pero en el interior de esta capa, prosigue la organizacion de nuevas celdillas y la creacion de otras capas de corcho. Se deja comprender por lo espuesto, que el sistema cortical del alcornoque, se halla formado por dos partes, perfectamente distintas, la una, interna, llamada corteza madre, casca ó curtiente, unida al tronco, y la otra, esterna, que forma precisamente el corcho.

Epoca de la saca.—No es indiferente la edad y dimensiones del árbol, para someterlo á la primera pela del corcho, porque la práctica tiene acreditado, que el descortezo debe hacerse con algunas salvedades, cuando tenga 8 centímetros y medio de diámetro, grueso que adquiere el árbol, cuando cuenta próximamente 20 años de edad.

Apesar de la opinion de Mr. Lambert (que yo respeto), acerca de la época mas apropósito para la saca del corcho, aconsejando que se haga durante la sávia ascedente, la esperiencia tiene acreditado que en los alcornocales del litoral del Sud y Oeste de la Península Ibérica, no es la época que dicho forestal señala, la mas conveniente para la pela, y sí en el periodo que media desde el 25 de Junio á igual dia del mes de Setiembre, que es, precisamente cuando funciona la sávia en su descenso. Los fundamentos en que se apoya esta opinion se encontrarán tangiblemente comprobados en los repetidos razonamientos que se espusieron para justificar la época mas en sazon que la esperiencia tenia acreditada para la saca de la corteza curtiente; razones aplicables en su mayor parte para la saca de corcho.

Se verifica el descorcho con un hacha de regulares dimensiones, de hástil corto y espatulado y una palan-

queta de madera dura, tenaz en algun tanto, elástica y espatulada en sus estremos. Un operario con estos útiles, practica de dos á cuatro incisiones, equidistantes á primera vista, y en sentido vertical, haciendo despues otras circulares, principiando de abajo arriba y á la distancia que estime conveniente el obrero, segun la estension que ha de dar á las planchas ó panas de corcho; verificados los cortes, golpea con el mocho del hacha sobre los bordes de la incision, con lo que se facilita el desprendimiento de la corteza; seguidamente se introduce el hástil por la incision y se vá separando el corcho en panas, que así se llama á los trozos. Cuando no alcanza desde el suelo á la parte superior del árbol, se vale de una ligera escalera de mano, sube á ella y dá dos córtes como lo verificó anteriormente, desprendiendo la corteza con el auxilio de la palanca.

Los operarios que se ocupan en esta faena, son tan hábiles y esperimentados, que es rara la vez que los cortes pasan de la corteza madre sin penetrarla; de no ser así se perjudicaria y comprometeria la vida de la planta. Es un error creer, como alguno supone, que el corcho crece con mas desembarazo y con menos dificultad cuando se hace dos incisiones opuestas en la corteza madre.

Bien se deja comprender que cuanto mayor sea la superficie descorchada, tanto mas crecida será la cantidad de corcho que resulte, pero debe tenerse presente que esta operacion ha de sujetarse á sus justos límites. Un ser viviente, constantemente sometido á un régimen dado, si repentinamente se le cambiára este, en totalidad, pudiera comprometerse su existencia ó cuando menos perturbar sus funciones vitales; pero si paulatina y de una manera moderada y poco á poco se varía dicho régimen, le será menos sensible el connaturalizarse con las nuevas condiciones á que se le somete.

Acostumbrado, pues, un alcornoque durante su existencia á encontrarse cubierto en su tronco y ramas de la envoltura corchosa, si repentinamente se quitára dicha capa en su totalidad, no hay duda alguna que al ponerse en contacto directo con la atmósfera á que no

estaba acostumbrado, se perturbará su manera de ser, y no podria resistir sin dificultad alguna los grandes calores del verano, ni tampoco los frios del invierno. Por el contrario, el alcornoque recibe un gran beneficio cuando parcialmente se le descorcha, ó mejor dicho, cuando paulatinamente se le desnuda; con este sistema, ni está expuesto á que se alteren sus tejidos con los cambios bruscos de temperatura, ni hay temor de que aniden los insectos xilófagos tan nocivos á las plantas y por último, que con el descorcho que antes como una ligadura oprimia al tronco, se facilita el desarrollo de todos sus órganos y demás partes que constituyen la planta.

El descorcho que mejor responde á estos fines, es aquel que se hace; en el primer año, la pela de la mitad del tallo; á los dos años la otra mitad; á los cuatro años las de las ramas de primer órden y á los seis años las de segundo y tercer órden, si su grueso pasa de 8 centímetros de diámetro,

Quitado el corcho vírgen del árbol, el nuevo producto que se forma y que reemplaza á éste, se llama corcho segundero, el cual gasta mas ó menos tiempo en criarse, pues depende de las circunstancias climatológicas que le rodean y de las exigencias de la demanda.

En la provincia gaditana se halla en completa madurez entre los nueve y diez años y no es raro el caso en que se saca á los ocho años en regulares condiciones para utilizarlo.

Cuando no se conoce bien la marcha que lleva el crecimiento del corcho en un alcornocal, á fin de penetrarse del estado y madurez en que se halla, se procede al sondeo; al efecto se quita un trozo del tronco, se toman sus dimensiones, se cuentan las capas y se examina el calor interno. Cuando el color dé por resultado tintas rosadas, blanquecinas, inmediatamente despues de sacado el ejemplar, es señal de que el corcho está en sazon, lo que agregado á los años de edad y espesor conveniente, hace que se determine su descorcho. Otro de los indicios que hace comprender la madurez del corcho, es el color blanco que resulta en las incisiones verticales, hechas para el

descortezo. Son tambien señales para ver si está en sazon cuando se golpea el corcho con un cuerpo duro en la superficie del árbol; si no deja impresion ó ésta es apenas perceptible, el corcho se considera maduro.

Desprendido el corcho del árbol, se le deja secar en parbas ó pilas por mas ó menos tiempo, segun el grado de calor de la temperatura, hasta que pierda el agua de vejetacion.

El corcho al pasar de verde á seco, pierde un 20 p. % de su peso próximamente.

La tasacion del corcho en el árbol, la verifican los prácticos esperimentados en la misma forma que se practicó al tratar del aforo de la corteza curtiente, y es tal la práctica que tienen adquirida los corcheros, que sus cálculos suelen diferir muy poco de la verdad.

Cuando las pilas de corchos se hallan formadas por panas rectangulares de 836 mm. el lado mayor y de 418 milímetros el menor y 4 centímetros de espesor, tienen esperimentados los prácticos, que cada tres panas pesan, en términos medios, 11,5 Kilóg. Conocido el número de panas que tiene cada pila, será fácil saber el peso de toda ella.

En Cataluña las pilas están compuestas de panas de 8 palmos cuadrados ó sean de 4 y dos palmos los lados mayor y menor respectivamente; las cuales comparándolas con sus equivalentes en medida métrica son enteramente iguales á las panas de esta provincia.

En Andalucía se vende el corcho al peso; vendiéndose en el monte, raspado de 7 á 9 pesetas el quintal, y en Sevilla de 10 á 12 pesetas al pié de la fábrica el mismo quintal; asimismo el corcho en el árbol se vende á 5 pesetas quintal. En Cataluña se vende por panas; por cada docena de éstas suelen dar de 12 á 20 pesetas, segun sea la calidad.

Todos estos precios se refieren á un corcho de regulares condiciones, pues cuando este, es muy bueno, su valor es mas elevado, lo cual suele acontecer con los corchos procedentes de las terceras y cuarta sacas ó mejor dicho, del cuarto turno de aprovechamiento. El

corcho, pues, de este turno y sucesivos, hasta la muerte del árbol, es mas fino y compacto que el procedente de las primera y segunda saca de segundero.

Industria del corcho.—*Preparacion y manipulacion.*=Las panas de corcho, despues de enjutas, conservan una superficie sumamente desigual, compuesta de materias leñosas, y otras partículas, perjudiciales á la buena calidad del corcho.

Para evitar estos inconvenientes, se someten las planchas á un cocido en agua caliente, hasta la ebullicion, por espácio de 3 cuartos de hora. Despues se les saca y se apilan, y al cabo de poco tiempo se raspa la cara esterna con un instrumento apropósito, acerado y cortante.

Cuando la fábrica de corcho se halla próxima, como sucede en Ubrique, á una teneria, se utiliza para el adobo de las pieles, el agua que ha servido para el cocido de corcho, por la gran cantidad de tanino que contiene.

Raspadas las panas con el fin de reblandecerlas y hacerlas mas elásticas, se las cuece nuevamente por espácio de media hora.

Las panas así preparadas, se las dividen en rebanadas. Un obrero provisto de una herramienta cortante, corta las panas en fajas de la altura que han de tener los tapones que se han de fabricar con ella. Una varilla prismática de metal, lleva perpendicularmente la línea que es curva, dividida en líneas, y otra móvil que corre á lo largo de ésta, pudiéndose á voluntad alargar ó acortar; por este medio se le dá la anchura fija que ha de tener una y las demás tiras de corcho.

Con otra herramienta cortante y por otro obrero ó por el mismo, se cortan las rebanadas en paralepípedos ó cuadrados, arreglado á la magnitud del tapon. Un operario no muy ducho todavia en fabricar tapones, se ocupa en cortar las esquinas ó arista á los cuadrados.

En esta forma llega el corcho á manos del operario que corta el tapon. Provisto de una cuchilla en es-

tremo cortante y de otros útiles que seria larga su descripcion, sentado y sobre una mesa pequeña, fabrica el tapon con prontitud y suma destreza, el cuál, despues del exámen rápido que hizo del cuadrado y al terminar el tapon, lo califica segun sea mas ó menos poroso y tira dentro de un cajon de los tres que para el efecto hay á su alcance, segun sea de 1ª., 2ª., 3ª. calidad; es decir, para champagne, vinos ordinarios ó para tapar otros líquidos de menor importancia.

Por si con la rapidez conque hizo la operacion, se han mezclado algunos tapones de una clase dada, con otros de diversa calidad, un operario que se llama clasificador es el encargado de hacer el rebusco, apartando cuidadosamente cada una de las clases.

Aun despues de este rebusco sufren los tapones una nueva operacion que se llama refinado.

Al efecto se les somete á un fuerte lavado con una disolucion de bioxalato de potasa, dentro de una cuba de madera; despues se sacan de la cuba en canastos de caña ó de mimbre y se les deja secar sobre zarzos. Todavía sufren aquí otro nuevo rebusco, haciendo el apartado final, nó de la calidad, sino del tamaño, para lo cual, se les criba por medio de una zaranda ó valiéndose de otro medio cualquiera.

Si los tapones se destinan para tapar vinos espumosos se les somete á un detenido exámen, desechando todo aquel en el que se note un principio de alteracion en el corcho, el cuál se descubre cuando se vé en él ciertas manchas pardas ó negruzcas.

Los tapones para exportar, se forman con ellos balas de 30 millares cubiertas con envolturas de cáñamo y papel.

Se han inventado várias máquinas con el fin de abreviar la fabricacion de tapones, las que si bien aventajan al obrero en cantidad, no asi en la calidad de la obra.

En los Estados-Unidos de América, pasan de 60 el número de fábricas que se dedican á la taponería. El corcho empleado en estas, procede su mayor parte de los alcornocales portugueses y estremeños.

Para hacer desaparecer las rugosidades y modificar

en algun tanto, las grietas que como resultado de las resquebrajaduras de la corteza y nudos que tiene el corcho, se humedecen en agua las panas, se flamea un poco por su cara esterior, raspándose despues la parte carbonizada.

Las panas que tienen 90 centím. de largo, 45 de ancho y 4 de espesor medio, se empaquetan despues de secas en el puerto de Lisboa y se conducen á los Estados-Unidos en balas de 70 á 80 Kilóg. En Nueva-York que es el puerto destinatario, se clasifican y se apartan por clases, pagándose segun su calidad el Kilóg. desde 55 céntimos de pesetas á 2 pesetas y 85 céntimos.

Para suavizar la plancha y facilitar el trabajo de ella, se la sugeta primero á una corriente de vapor en cajones cerrados. Despues se corta en tiras ó rebanadas estrechas, que se subdividen en prismas rectangulares ó cuadrados de tamaño adecuado á los tapones que se desean obtener. Esta operacion se egecuta por medio de un sistema de cuchillas circulares, dispuestas verticalmente, movidas por el vapor, las cuáles giran en la misma forma que las sierras circulares. Este aparato como igualmente los demás que se emplean en la fabricacion de tapones, funciona formando un ángulo muy agudo con la superficie que han de dividir, con cuya disposicion particular se evita que el corcho se desgrane en pequeños fragmentos. Los cortadillos se comprimen despues contra unas piezas de acero, huecas en el interior, en las cuáles hay unas herramientas cortantes de forma especial, las que movidas con rapidez vertijinosa, transforman rápidamente los cuadrados en cilindros lisos y perfectos. Seguidamente se colocan estos en la circunferencia de una rueda automática que los conduce á un torno, que los sujeta, mientras que una cuchilla circular desgasta una de las estremidades del cilindro ó tapon, para darle una forma ligeramente cónica y pulimentarlo.

Esta máquina fabrica toda clase de tapones, desde el mas pequeño para el uso del frasquito de glóbulos homeopáticos de 5 á 6 milímetros de diámetro. La operacion de hacer tapones, se verifica con gran prontitud,

produciendo cada dia la máquina unos 7200 tapones, para cuyo movimiento se emplean dos jornaleros, los cuáles si se hacen á manos ó sea por el sistema ordinario se necesitarian 4 jornales y medio, ahorrándose por lo tanto una economía en brazos, de un 62 p. %

Las 60 fábricas de que se han hecho mérito elaboran en tapones la enorme cantidad de 53,571 balas, ó 1,607.714,000 tapones procedentes de 12.071,420 Kil., valorados en 11.250,000 ptas. Para la fabricacion de este producto se han empleado 223,214 jornales, que si se hubieren hecho por la industria manual ó por el sistema ordinario, se hubiesen empleado 918,366 jornales; lo que ha producido una economia de 695,152 jornales y una cantidad en metálico de 2.085,456 de ptas.

Como por la máquina de que se trata se fabrica el tapon con tan buenas condiciones como el hecho á mano, no hay duda que la industria taponera debe introducir la maquinaria de que se viene haciendo mérito, por la economia crecida que tendria en los gastos.

La produccion de corcho en España sigue una marcha ascendente, pues al par que en 1856 no pasaba de 650,000 quintales el producto de corcho y de 25.125,000 de ptas. el precio de este elaborado, hoy alcanza próximamente á 812,500 arrobas y su valor á 31.506,250 de ptas., pasando de 1,750 el número de fábricas que hay.

Aplicacion del corcho.—Por mas que la principal aplicacion del corcho sea para taponería, aunque más en pequeño, tiene otros usos.

El serrin y recortes que resultan de la fabricacion de tapones, se aplican para el relleno de cogines ó salvavidas, para formar refrigerantes en razon á lo mal conductor del calórico, para colocar debajo de los entarimados ó entre las paredes de las habitaciones, por sus propiedades refractarias á la humedad, al frio y sonido.

Pulverizado y mezclado con goma elástica, sirve para fabricar tapices, parecidos á los encerados, cuya pasta tambien se emplea por su ligereza para formar el

armazon de los sombreros, así como las panas delgadas.

El corcho, pues, por su ligereza, flexibilidad, elasticidad, por ser mal conductor del sonido y calor, incorruptible, inalterable á la humedad, tiene otras muchas aplicaciones. Desde remotos tiempos se ha usado en aparatos de pesca, para revestir los toneles, para tapar vasijas, para calzado. Es muy conveniente en los barcos el colchon de corcho, pues en caso de naufragio sirve de salvavida.

La química ha descubierto con sus adelantos la manera de hacer impermeable al aire y al agua la taponería y demás objetos fabricados de corcho. Para conseguir este fin, basta con sumergirlos durante quince minutos en un baño de parafina fundida: preparado de esta manera el corcho puede ser cortado y taladrado sin dificultad, efecto de tener la superficie muy suave; además hay la ventaja de que los tapones así preparados, cierran perfectamente en el cuello de la botella. Por mucho tiempo que se hallen expuestos al aire y agua no sufren alteracion alguna.

Con el corcho se fabrica papel-carton, de aplicaciones diversas, cuya materia no es otra cosa que una mezcla de pasta de papel ordinario con serrin de corcho. Para la fabricacion, se emplea el serrin ó polvo de corcho, empezando por mezclar bien la pasta de papel con el corcho en un exceso de agua, dentro de una cuba ó mortero. Despues de bien batida la mezcla se quita el exceso de agua, por medio de una prensa, dejándola luego en reposo, para terminar la seca, expuesta al aire libre: un poco húmeda la mezcla, se pone en los cilindros donde se lamina y modela, cortándola despues, como se hace con el carton ordinario cuyo grueso se le hace variar, segun disten mas ó menos las generatrices de los cilindros y sean las necesidades de la demanda.

Este carton se diferencia notablemente del ordinario. Es mas poroso, blando, ligero y menos conductor del calor, siendo además contínuo, resistente, sin defectos y susceptible de darle forma muy variada, que con el corcho no se consigue.

El carton corcho además de las aplicaciones del carton ordinario, tiene las propias del corcho: se hacen tapones tambien con él; se emplea como calorífero, para revestir las calderas, cilindros, tubos de vapor, sustituyendo ventajosamente á los cementos. En fin, es una materia aplicable en general para evitar pérdidas de calor. Es por último susceptible de tomar cuanto color se le quiera dar, segun la índole de sus aplicaciones, y por su facilidad de fabricacion, se presta á obtenerse en cualquier parte de la manera mas económica.

Del corcho se extrae un gas nuevo que arde con una luz mas intensa que todos los demás usuales hasta el dia, incluso el que resulta de la hulla destilada.

Con el corcho se fabrica infinidad de objetos de adorno, como aderezos, petacas, marcos para cuadros. Se hacen modelos por los escultores, tanto de estatuaria como de monumentos antíguos, á cuyo arte se le dió el nombre de *pheloplática*.

Con el corcho bornizo pasado por la piedra en molinos apropósito, sirve para el descascarillado del arroz en la huerta de Valencia, en donde se hace gran consumo.

Por la combustion imperfecta del corcho, se obtiene el negro humo de España, de las mejores condiciones para la composicion de la tinta de imprenta.

Para las familias que viven en el monte cerca de alcornocales, es un recurso inapreciable el corcho, pues de él se sirven para cubrir sus humildes viviendas, de silla para sentarse, de cama para dormir, de mesa, de artesa para amasar y lavado, de cuna, de troge y de otra infinidad de útiles; tambien se quema en la lumbre y para cama del ganado los pequeños recortes.

Hay puntos en donde se emplea, por último, el corcho bornizo mezclado con mortero, para la construccion de muros, para viviendas, tanto por su ligereza al par que solidez, como tambien por el abrigo que presta á las habitaciones y por lo que amortigua el ruido.

XXXIII.

PITA Y SU VARIEDAD MAGUEY

Pulque. Azúcar. Filamentos. Plan de aprovechamiento. Alcohol.

Agave americano, L. de la familia natural de las amarylideas.—Planta de elegante porte, originaria de Mégico y traida á España en 1561, en donde se ha aclimatado y connaturalizado en las mejores condiciones, muy especialmente en la region Mediterránea.

El agave prospera en los terrenos templados, áridos y secos, con atmósfera poco húmeda. Hay localidades en que le son muy perjudiciales los hielos y frios fuertes, pudriéndose en los terrenos encharcados. Sin embargo, en algunos puntos de las regiones ecuatoriales se ha observado que vegeta desde el nivel del Oceano hasta la altura de 3000 metros; situacion climatológica que no sobrellevaria el trigo, el maiz y las patatas.

Pocas son las plantas que tanto resistan á los cambios bruscos climatológicos como el *magüey*; sequedades prolongadas, una temperatura descendiendo comun-

mente hasta cero grados; la nieve, el granizo, los vientos mas impetuosos, le son poco sensibles. El agave está provisto de hojas rígidas dentado-espinosas, de color garzo, todas radicales, carnosas, acanaladas, de dos metros de longitud y de 15 á 20 centímetros de ancho, por cinco á 10 de espesor; á los pocos años de crecer, forman un tronco cónico como para cubrirlo y protegerlo: obsérvase en ella un movimiento gradual que parece obedecer á una voluntad propia; es un curioso espectáculo ver animarse un vegetal, al cual tanto el espesor como el vigor de sus órganos aéreos y cabellera, dan una figeza tal, que el viento mas fuerte, apenas la agita, cuando aquel sopla en su mayor fuerza. La planta produce un escapo *(pitaco)* alargándose con una rapidez admirable; bien pronto forma una vara semileñosa, revestida de escamas compuestas, que termina en un racimo floral. Aunque parezca exagerado, puede afirmarse que se le vé crecer y alargar el escapo; en menos de dos meses llega á tener una altura de 5 ó 6 metros. El agave, en su vegetacion tan precoz, ha gastado para cumplir y llegar tan prontamente á las evoluciones de su desarrollo, lo que su organismo frondoso habia elaborado de azúcar durante algunos años: al llegar el escapo á su madurez, poco mas de dos meses de su presencia, la planta languidece, se aniquila y muere; los hijuelos que guarecen su raiz, son los únicos que sobreviven para perpetuar la especie. Son muchas las aplicaciones á que se destina la pita, sacándose productos de suma importancia, no tan solamente por su aplicacion industrial, sino que tambien para los usos domésticos.

Pulque.—Con la sávia de la pita y muy principalmente de la variedad *magüey*, se saca en Méjico una bebida fermentada llamada *pulque*, de sabor semejante á la cidra, el que tomado con exceso, embriaga como el vino.

Para obtener esta bebida el indio Mejicano, procede de la siguiente manera:

Al tener la pita de 8 á 10 años, hacen un corte en el cogollo de la planta y sacan del centro las hojas mas tiernas que llaman *cajete*, por manera que este centro que habia de producir el escapo y la flor, queda mutilado, y algunos meses despues se practica en el corazon del *magüey* una cavidad ó receptáculo donde afluye la sávia que se saca diariamente, cuyo jugo procede de la destilacion de la base de las hojas y le llaman los naturales *agua miel*. Cuando las hojas se marchitan en fuerza de la pérdida de sávia que han tenido, se las separa de la planta; diariamente se saca el agua miel de la manera que se dirá, cuya elaboracion y trabajo dura por espacio de tres meses, que es el tiempo que la pita sigue dando su jugo, despues de seca la planta, la que es reemplazada por los hijuelos ó renuevos que tiene en su pié. Cada Indio cuida de 30 ó 40 magüey y saca diariamente 70 litros de agua miel, produciendo cada planta dos litros diarios: á medida que vá sacando el líquido, lo vá echando en colambres con una calabaza de cuello largo, cuyo pico meten en el líquido y por un agujero que tiene practicado para el efecto, soplan hácia dentro y lo hacen subir á lo mas ancho de la calabaza, y de ésta lo vierten en los pellejos, los cuáles son conducidos al tinajar ó bodega, derramándola en artesones de cuero de vaca, en que han dejado algo del mismo líquido acidulado; allí fermenta y se pone como la cerveza, de color de leche; su sabor es como el de la cidra ó cerveza sin amargor alguno. Despues de sufrida la fermentacion y de pasar algunos dias, el líquidose llama *pulque* y se halla en condiciones de poderlo beber. El *pulque*, entre las tribus Indianas de Mégico, hace las veces del vino en Europa y los médicos lo tienen por un poderoso diurético sudorífico, estomacal, digestivo, astringente, corroborante y antiescorbútico. El bálsamo de magüey se hace de las hojas tostadas esprimidas y evaporando su zumo hasta la consistencia de miel; es excelente bulnerario y aun mas eficaz mezclado con el zumo, antes de evaporarlo, de romero y otras plantas aromáticas. Sus hojas destilan una goma muy

análoga á la arábiga á la cuál puede suplir en todos los casos.

Azúcar.—Antes que la sávia del *pulque* esperimente la fermentacion vinosa, se puede evaporar para obtener pequeños cristales de azúcar, que tiene todas las propiedades de la de caña. Un litro de este jugo, cuya densidad es de 1,046 gramos, produce por la evaporacion,

Azúcar de caña. . . . . 64,6 gramos.
Idem invertido ó revuelto . . . 27,7 idem.

En una hoja de agave fácilmente se hace constar la presencia del azúcar de caña.

Los fabricantes de azúcar en Europa obran como los Indios actecas, tratan la remolacha, donde está acumulada la azúcar elaborada, suspendiendo la vejetacion de las hojas antes de la aparicion de los órganos de la fructificacion, pues sabido es de todos que una planta que ha llegado á toda su maduréz no contiene sino cantidades insignificantes de materias azucaradas.

Las pitas se emplean en nuestras provincias meridionales, para cercar las heredades, porque sus hojas fuertes y puntiagudas, unidas á la gran cantidad de retoños, forman una barrera impenetrable, defendiendo así las haciendas de los daños de los ganados y asechanzas de los malhechores.

El ganado vacuno gusta comer las hojas, con las que se nutre bien. Los pitacos secos, sirven para techado de barracones, para albergue del ganado y para la construccion de las chozas.

Filamentos.=Puestas en maceracion las hojas, se saca una fibra sumamente consistente, con la cuál se construyen cuerdas, járcias, alpargatas y otros útiles con aplicacion á la agricultura, resistiendo más por el pronto que las hechas de cáñamo. De las hojas tiernas se saca una fibra tan delgada, que se hacen pañuelos

tan finos como con la seda: encages, cordones y calcetas. En Barcelona se fabrican hasta blondas, con dichas fibras.

Con el zumo de las hojas se confecciona cierta clase de jabon, de regulares condiciones, para el lavado de ropa: con la sustancia parenquimatosa de las mismas, despojadas de la epidermis, se limpian con facilidad la plata y otros metales y pisos de los aposentos. Con la fibra se fabrica papel de escelente calidad.

En el año de 1852, se estableció en Múrcia una fábrica importada de Francia, para extraer la fibra de la pita, dirigida por el entendido industrial M. A. Simonnet, el cuál dirigió una nota circular á los labradores y propietarios, para el fomento de la pita, cuyo escrito conviene dar á conocer á los industriales y agricultores que se quieran dedicar á sacar provecho de dicha planta.

«No sin utilidad, ha dado Dios á cada pais una vegetacion con plantas especiales, y al hombre que vive en medio de ellas, toca estudiar y conocer sus méritos para utilizar sus propiedades.

»En el Mediodía de España, la pita crece naturalmente sin cultivo y con abundancia; es fácil convencerse de ello, en ésta Provincia, donde se ven cantidades de pitas nacer en terrenos arenosos, pedragosos, impropios para cultivo alguno. Todos saben que esta planta se cria sin trabajo y que un solo pié se multiplica por su raiz, de una manera prodigiosa, entresacando los retoños con oportunidad.

»Los hilos que contienen estas hojas, son una mina de riquezas que por falta de una máquina han quedado hasta el dia casi sin utilizar en este país, mientras que en otros se aprovechan con ventaja, haciendo con ellos diversos tegidos, cordages, papeles y vários otros artículos.

»Mr. A. Simonnet, habiendo conseguido del Gobierno de S. M. un privilegio exclusivo para el aprovechamiento de la pita y otras plantas textiles, ha formado una sociedad, que ha establecido en esta capital una fábrica, provista de las máquinas necesarias para dar á

ésta industria todo el desarrollo de que es susceptible.

»Esta sociedad llama la atencion de los dueños de terrenos que no sirven para nada, estimulándoles á la plantacion de la pita; pues aunque para asegurar el alimento de primeras materias necesarias á la fábrica, cuyo consumo será grande, en cuanto la máquina pasa cincuenta hojas de pita por minuto, la Sociedad tiene intencion de hacer plantaciones de consideracion por su propia cuenta, invita á los propietarios y agricultores que tengan ya pita en sus terrenos ó que tengan terrenos dónde plantarlas, á fomentar su propagacion.

»La nueva industria que ésta Sociedad acaba de introducir en este país, dará un gran valor á los terrenos incultos, como lo demuestra el siguiente cálculo.

»Siendo suficiente 12 piés cuadrados de superficie por cada planta de pita, una fanega de tierra puede contener 800 plantas, de las que cortando 10 hojas al año á cada una de ellas, dará un resultado de 8000 hojas, las que á 5 reales por cada 100, producirán 400 rs. por cada fanega de tierra, pues la Sociedad ofrece comprarlas á dicho precio, puestas en su fábrica.

»De la manera siguiente puede calcularse los gastos de plantacion de pita por cada fanega.

800 ramas ó estacas, á 4 rs. por cada 100.	32
Para sacar y trasportarlas.	60
Para labrar la fanega de tierra	24
Jornales para plantar 800 ramas.	48
En junto.	164

»Segun este cálculo, los gastos de una plantacion de 100 fanegas costaria el primer año 16,400 rs. vn.: cortando 10 hojas de cada pié se lograrian 800,000 hojas y los dueños de 100 fanegas de tierra, hoy dia incultas, tendrian así un producto de 32,000 rs. vn. Es de observar, que en ésto no hay más gastos que los de plantacion en el primer año; en los siguientes, solo habrá que cortar y trasplantar las hojas, lo que puede veri-

ficarse con muy poco desembolso, habiendo además la grande ventaja, que como las hojas de esta planta se multiplican, en el tercer año se podrán cortar 20 de cada una y doblar así el producto anual ya citado, sin aumento sensible de gastos.

»La fábrica podrá emplear hojas de 3 á 4 piés de altura, las que se podrán obtener en poco tiempo.

»La plantacion de la pita hecha á la distancia que hemos indicado ó á más si parece conveniente, no impide el aprovechamiento de los pastos para el ganado; á los que tienen destinados á la labor, es siempre provechoso tenerlos cerrados en un seto vivo de ésta especie, que á mas de evitar los daños á que están expuestos los terrenos abiertos, tengan una produccion mas en su cerca.

»La compañia de hilos en España, asegura á los agricultores por medio de esta nueva industria, un producto más á las tierras que fructifican: uno nuevo á las estériles, y un aumento mas á la riqueza del país, dando al mismo tiempo un gran valor á las tierras.»

Plantas tan poco exigentes como la pita, en que para su vegetacion prefiere terrenos de poca sustancia, ligeros y regularmente profundos, con atmósfera seca, conviene fomentarlos y acrecentar su área de cultivo en la region meridional de la Península Ibérica, en que por la falta de arbolado escasean las lluvias, proporcionándose con ellos pingües rendimientos, con los importantes y variados productos que de ella se obtienen.

La fábrica á que se contrae el industrial M. A. Simonnet, que tuvo ocasion de ver el que habla, efecto de la falta de entendidos operarios, la carestía del combustible y de la estension que quiso dársele, con la acumulacion de otras industrias de diversas plantas filamentosas, en que para su preparacion necesitaban de vários reactivos que tenian que adquirirse del estrangero con grandes dispendios, quebró la empresa y con ella la desaparicion de fábrica, matando la naciente industria que tan risueño porvenir presentaba á los terrenos calcinados de la Provincia Murciana, así como la de otras comarcas de parecidas condiciones climatológicas.

Siendo así que tanto en Francia como en Italia y en vários estados de América, se beneficia con provecho notorio dicha planta, no debe desalentar lo acaecido á Simonnet á nuestros Agricultores, planteando y fomentando una industria de la manera mas entendida, en la seguridad de que los rendimientos habian de compensar con creces el trabajo.

Plan de aprovechamiento.—En consecuencia de cuanto se lleva expuesto, paréceme deber insistir sobre los beneficios de planta tan estimable, patentizando de la manera mas palmaria y que no dé lugar á duda, los rendimientos que puede dar un monte de agave, convenientemente ordenado.

Como la especie de que se trata, llega á el término de su vegetacion entre los 8 y 10 años y como en ésta época los jugos de la misma se hallan reconcentrados con el máximun de materias sacarinas, y por consiguiente, en sazon para dar mayor rendimiento, conviene, pués, elegir el turno de diez años, para poder obtener una renta en especie igual y constante. Al efecto, elíjase un terreno de 100 hectáreas de cabida, arenisco, arcilloso, en el que predomine la arena, mas profundo que fuerte, calificado entre los llamados de mediana calidad. Justipreciado en 400 rs. la hectárea y todo él en 40,000 rs., cuyo capital reditado al interés comercial del 6 p. % pagará el interés de 24 rs. por hectárea y 2,400 rs. por las 100. Antes de hacer la postura de la pita, conviene remover el terreno con dos labores profundas, á fin de que las raices puedan penetrar y extenderse convenientemente. Cuando ménos, dos meses debe haber de intérvalo de una á otra labor; para egecutar estos trabajos, se necesita emplear 6 dias por hectárea, con una yunta, los que costando 24 rs. cada jornal, importarian los 6 144 rs. Para que la planta pueda extender bien sus raices y á los operarios le sea fácil recorrer las hileras ó espácios que hay de planta á planta, se pondrá en cada

hectárea, 1,000 de éstas, correspondiendo á cada una la superficie de 10 metros cuadrados.

Calculado prudencialmente los gastos de compra y de postura de la hectárea, resulta;

Compra de 1000 pies de pequeñas plantas, á 4 reales cada 100.	40 rs.
Por 6 jornales de una yunta para labores, á 24 reales uno.	144 »
Por saca y trasporte de los 1000 plantones. .	76 »
Por 10 jornales para la postura, á 6 rs. uno. .	60 »
Por el 6 p.% de interés del capital, por hectárea.	24 »
Total de gastos.	344 »

Por manera que con arreglo á este cálculo, los gastos que producirian el repoblado de pita de 100 hectáreas de terreno, sería 34,400 rs.

Veamos los beneficios con arreglo al siguiente plan de aprovechamiento.

Estableciendo el turno de 10 años para un monte de agave de 100 hectáreas, con el obgeto de asegurar la sucesion constante de los productos en especie, se plantará el primer año 10 hectáreas, el segundo año, otras 10 y así sucesivamente hasta el 10° año en que ha de quedar terminada la postura de las 100 hectáreas. A los 4 años de la primera postura, época precisa en que las hojas primordiales van estando en condiciones de poderse aprovechar para las fibras, se cortan diez hojas por cada pié. Como cada hectárea contiene 1000 plantas, arrojarán las 10 hectáreas, 100,000 hojas de pita. Al siguiente año ó sea al 5° de la postura, dará igual cantidad de hojas, el primer tramo: el 2° tramo, que tendrá 4 años de postura, dará tambien 100,000 hojas. El 6° año darán el 1°, el 2° y el 3° tramos, 300,000 hojas. El 7° año darán el 1°, 2°, 3° y 4° tramos, 400,000 hojas. El 8° año darán el 1°, 2°, 3°, 4° y 5° tramos, 500000 hojas. El 9° año darán el 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° tramos,

600,000 hojas. Y el 10° año darán el 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6° y 7° tramos, 600,000 hojas.

Al principiar el 10°, año ó sea el último del turno del primer tramo, se beneficiará el jugo de la pita de la manera que dicho queda, el que se destinará para la extraccion de azúcar, toda vez que el pulque, á que tambien pudiera aplicarse, ni se conoce ni es bebido en España.

Terminado el turno del primer tramo, se corta la planta ya seca, así como los brotes más raquíticos, haciéndoles desaparecer, quemándolos después de secos.

El retoño de más vigor, sin necesidad de preparacion alguna, reemplaza á la planta madre para continuar la perpetuidad de la especie y la sucesion de aprovechamientos.

Al llegar el primer año del 2° turno de aprovechamiento, se beneficiarán 700,000 hojas, del 2° al 8° turno inclusives y además el jugo del 2° tramo: es decir, igual cantidad en especie que dieron las 100 hectáreas al final del primer turno. Ordenada de esta manera la sucesion de aprovechamientos, se tendrá sin interrupcion, anualmente, 700,000 hojas de pita, las que vendidas á 50 rs. el millar, producirán la cantidad en metálico de 35,000 rs. Pero como durante el primer turno de aprovechamiento de hojas no se principió este disfrute hasta el 4° año del turno, resulta que el número de hojas cortadas en el primer turno, será el de 800,000 hojas, correspondiendo á cada anualidad 280,000 hojas las que vendidas como se lleva dicho á 50 rs. millar, sumará la cantidad de 14,000 rs.

Como desde el último año del turno se principia á beneficiar sin interrupcion el jugo de las plantas de un tramo ó sean de 10 hectáreas que contiene 10,000 pitas, á razon de 100 piés por hectárea, fijando solamente en litro y medio diario lo que produce de agua miel cada pita por espacio de dos meses, dará, pues, esta misma, durante los 60 dias de beneficio, 75 litros y las 10.000 plantas del tramo 900,000 litros.

A pesar de haberse demostrado que el litro de agua

miel produce de azúcar de caña 64,6 gramos y 277 gramos de azúcar invertido ó incristalizable, con el fin de que los cálculos de la produccion adolezcan mas bien de exagerado en menos de los rendimientos, paréceme deber fijar por cada litro de jugo, 60 gramos de azúcar de caña y 25 gramos de azúcar incristalizable, en cuyo caso los 900,000 litros de agua miel, producirán en azúcar de caña 54,000 Kilóg. y de azúcar invertido 22,500 Kilóg. Vendido el Kilóg. de azúcar de caña á 4 rs., suman la cantidad de 216,000 rs. y á 2 rs. el Kilóg. de azúcar invertido, sumará 45,000 rs. ó sea la cantidad de 261,000 rs. el valor en bruto de toda la azúcar, de los cuáles hay que deducir los gastos de manipulacion.

Si al producto del azúcar le agregamos el de la hoja de pita, se obtendrá, que al final del turno ó sea á los 10 años de aprovechamientos, el valor en bruto de los rendimientos en metálico de las 100 hectáreas de pita, será por el valor de la hoja 140,000 rs. y por azúcar 261,000 rs., total, 401,000 rs., los que agregados á 40,000 rs. que producen los pastos, arrojarán un total de 441,000 rs.

Ya se lleva visto que los gastos de compra y de postura del monte de agave de que se trata, han ascendido en el 1.° año, á la cantidad de 34,400 rs: veamos á cuánto asciende el total de gastos durante el decenio, que es la duracion del turno.

Gastos del 1.° año.	34.400
Por el interés del capital en los 9 años siguientes.	21.600
Guarderia, á 4 rs. diarios.	15,000
Gastos de córta y conduccion á la fábrica de las 2.800,000 hojas beneficiadas, durante el turno, á 30 rs. millar. . . .	84,000
Gastos de jornales para preparar la pita, recojer y conducir el jugo á la fábrica, 12,000 jornales, á 8 rs. uno.	96,000
Gastos de combustible para evaporar	900.000

litros de jugo para cristalizar, 117,642 Kilóg. de hulla, á razon de un Kilóg. de combustibles, por 7 litros de líquido evaporado, á 40 céntimos de rs. Kilóg. de hulla. 47,056

Por 120 jornales, á 17 rs. uno, para dirijir la evaporacion y cristalizacion de la azúcar en las calderas. 2.040

Por dos pilas chatas de palastro ó de 5 milímetros cúbicos de cabida, para cristalizar la azúcar, su coste 12000 rs. y el interés del capital al 6 p. %, importa. 720

Edificio, fábrica para las labores de preparacion y conservacion del azúcar, su coste 80.000 rs. y el interés del dinero . . 4.800

Importan los gastos, pues, 323.616

Como los ingresos en bruto ascendieron á 441.000 rs. durante el turno, resulta un saldo á favor del propietario de 135,384 rs. durante el turno y una renta anual de 13,538 rs.

Los rendimientos en 2.° turno, tienen forzosamente que acrecentarse, por razon del mayor número de hojas aprovechadas y disminucion de los gastos.

Nada mas natural y evidente: en cada año del turno producirán el monte de pitas 700,000 hojas y durante los 10 de que consta, 7.000,000 de hojas, y un valor de 350,000 rs.: mas claro.

Rvn.

Productos de las 700.000 hojas.	350.000
Por aprovechamiento de pastos.	40.000
Por la azúcar, sacada del jugo.	261.000
Total de productos en el decenio.	641.000
Productos anuales.	64.100

Gastos.

Por la corta y conduccion de la hoja. . . .	210.000
Por interés del capital de 132,000 rs. . .	7.920
Por la saca y conduccion del jugo. . . .	96.000
Por compra del combustible.	47.056
Por guardería.	15.000
Por dirigir la operacion de cristalizar. . .	2.040
Por arranque de las plantas secas, de los retoños sobrantes y quemas despues de secos.	20.000
Total de gastos.	398.026

Restados los gastos de los ingresos, queda un saldo á favor del propietario de 243,944 rs. y un beneficio de 24,394 rs. anuales.

Si este beneficio lo comparamos con el capital, hallamos, que dá un interés de 18 p.%

Alcohol.—Sabido es que todas las sustancias que se pueden convertir en azúcar, son susceptibles de esperimentar cierta reaccion química conocida por fermentacion vinosa. En el caso presente, el líquido que resulta fermentado, se llama *pulque* y las propiedades espirituosas que posee, son debidas en su mayor parte al alcohol que se ha formado á espensas del azúcar durante el fermento. Del *pulque*, pues, se puede extraer por destilacion el alcohol que contiene y á su vez convertirse en aguardiente para bebida, rebajando su estado de concentracion, con auxilio del agua.

Los números, mejor que nádie, nos han de trazar la páuta que se ha de seguir con el jugo de la pita, para convertirlo en azúcar ó aguardiente.

Como el peso del azúcar está próximamente en la relacion de un doble del volúmen de alcohol, que, por la fermentacion con agua puede dar la azúcar, ó, mas claro, 100 Kilóg. de azúcar se convierten en 50 litros de alcohol, como la cantidad de azúcar obtenida se ha

visto que ha sido entre la incristalizable y de caña 76,500 Kilóg., y como toda ésta ha de producir la mitad en alcohol, ó sean 38,250 litros, encontrándose este espíritu comprendido entre los 70° á 80°, necesitándose rebajarse á 50°, en que recibe el nombre de aguardiente, para estar en condiciones de poderse beber, es necesario calcular la cantidad de agua que se necesita agregar, para rebajar el alcohol á los mencionados 50°: al efecto, valiéndose de una sencilla fórmula, se vé que la cantidad de agua que hay que agregar á los 38,250 litros de 76°, lo es la de 15,300 litros, sumando todos, 53,550 litros de 50°.

Vendido el litro de aguardiente á 5 reales, importará todo él, la suma en metálico de 267,750 reales.

Si comparamos esta cantidad con los 261,000 reales que produjo el azúcar, encuéntrase una diferencia á favor del alcohol de 6,750 reales.

Comparando tambien los gastos que ha producido la elaboracion del azúcar, con los ocasionados para la obtencion del alcohol, se encuentra una diferencia en beneficio de este espíritu de 1,202 reales.

El siguiente razonamiento nos dá á conocer esta disminucion de gastos. Como el agua necesita la temperatura de 100 grados para evaporarse y el alcohol solamente 78°, dicho se está que sometido á la evaporacion igual cantidad de agua con otra de alcohol, necesitará éste menor cantidad de combustible para evaporarse, que el agua. Esta diferencia, pues, es la que ha dado la disminucion de gastos para conseguir el azúcar ó el alcohol, operando con idénticas cantidades de jugo de pita.

Sumando la merma de gastos y el aumento de ingresos, resulta en beneficio á favor del aguardiente de 7,952 rs., lo cuál indica ser mas conveniente beneficiar con preferencia el alcohol, que el azúcar.

XXXIV.

HIGUERA CHUMBA.

Fruto. Azúcar. Alcohol. Esperiencias sobre dichas materias. Plan de ordenacion.

Cactus opuntia. Planta vivaz y originaria de la América meridional; aclimatada de una manera asombrosa en el Mediodía de la Península Ibérica.

Sus tallos son articulados, crasos, aovado-comprimidos, de un verde oscuro, con aguijones peliformes y cortos, con carencia de hojas.

Se multiplica fácilmente por medio de las palas ó articulaciones, en los terrenos pedregosos, pobres, secos y áridos, de los climas cálidos y atmósfera seca.

La consistencia de los tallos, el espesor de las articulaciones y los muchos y penetrantes aguijones que tiene, la hacen muy apropósito para setos vivos, formando un vallado en las fincas rústicas, impenetrable al ganado y á la rapiña de rateros, aficionados á lo ageno. Su fruto llamado *higo Chumbo, higo de tuna ó de pala*, es aprovechado para comer, por el esquisito gusto azucarado que tiene cuando está en sazon; es bastante tónico y estriñe sobre manera cuando despues de comido no se bebe

agua; circunstancia que no debe olvidarse para facilitar la salida de las sustancias fecales.

Fruto.—El higo chumbo comido fresco y maduro, es un excelente remedio contra los cálculos urinarios; deshace las piedras de la orina, las cuales en forma de arena son expelidas al hacer agua.

En la farmacopea murciana, no deja de figurar el higo en polvo, para suministrarlo á los que padecen de la orina, en la dósis de una cucharada de polvos en medio cuartillo de agua. Para obtenerlos, se mondan los higos, los que colocados en una especie de bandejas metálicas, se introducen en un horno, dejándolos allí hasta que ha evaporado la parte acuosa que contiene. En éste estado, se muelen en un molino de mano, guardando en tarros de lata, bien tapados, el resultado de la molienda.

Azúcar.—El azúcar, esa produccion de consumo universal que entra en la confeccion de tan variadas bebidas y de multitud de artículos de alimentacion que tanto acrecenta el consumo de ella, puede extraerse del higo chumbo con beneficio notorio; como tambien alcohol para aguardiente, rebajándolo en su estado de concentracion.

El azúcar extraida del fruto de que se trata, corresponde á la designacion genérica de azúcar de uva y pertenece á la categoría de las incristalizables, pero que puede pasar al estado sólido, despues de sufrir várias manipulaciones, calculándose en un 10 p. % de azúcar, con exclusion de las melazas, las cuáles haciéndolas fermentar y sometidas á la destilacion con la esencia de anís, dan un aguardiente de regulares condiciones para beber.

Alcohol.—Cuando el higo se destina únicamente

para extraer el alcohol, se opera de la siguiente manera.

Cojido el fruto maduro, se procede á mondarlo, estrujándole despues en grandes barreños; la masa que resulta despues de estrujado, se echa en sacos de esparto ó crin, los cuáles se someten á una fuerte presion y el líquido que vierte se saca y trasiega en vasijas de barro ó madera de gran capacidad, á fin de que esperimente la fermentacion vinosa ó alcohólica.

Despues del fermento y de haber pasado unos dias, á fin de que se posen las materias estrañas y el líquido haya fermentado por completo, se destila con agua en el baño de María; el alcohol así obtenido, hay que rebájarlo para poderlo beber, dejandolo á 50.° centígrados, recibiendo el nombre de aguardiente de higos chumbos.

El orujo resultante de la prensa, se dá de comer á los puercos y á las aves de corral: las articulaciones del tallo gusta comer al ganado de rúmio con avidez, nutriéndose bien con él.

No exigiendo, pues, esta planta mas que terrenos pobres y cálidos, sin ningun género de cultivo, debe fijarse en ella el agricultor para estender su área de cultivo.

Esperiencias.—De las esperiencias practicadas en la Argelia francesa por Mr. Balland, para extraer el alcohol del higo chumbo así como la cantidad de azúcar que contiene, resulta que en Agosto de 1876 sometia á la accion de una prensa de mediana potencia 370 higos chumbos, de 33 Kilóg. de peso. Recojido el líquido cuidadosamente en un recipiente, estimó en 11 Kilóg. de jugo, el que dejó reposar en vários frascos grandes, principiando muy luego la fermentacion vinosa: al salir de la prensa, el líquido tenia un gusto soso azucarado, un fuerte olor penetrante, poco agradable, de color rojo oscuro: el areómetro Beaumé marcaba 6° y el densímetro 104,4. Su acidéz con referencia á 1000

centímetros cúbicos, estaba representado por 2,8 gramos de ácido sulfúrico monohidratado: se determinó volumétricamente con el auxilio de una disolucion reconcentrada de sosa, operando con el mayor cuidado.

Antes que ejercieran accion los ácidos sobre el líquido, se encontraba la azúcar en la proporcion de 128 gramos por cada litro: la presencia de los ácidos no produjo alteracion alguna en este resultado. Para encontrar estas dósis, se ha seguido el procedimiento empleado por Mr. Buiguet, en sus investigaciones sobre la materia sacarina de los frutos.

Mr. Balland repitió en dicho mes y año las mismas esperiencias durante ocho dias consecutivos, arrojando los siguientes resultados.

FECHA de las esperiencias	DENSÍMETRO	ÁCIDOS por 1000 centímet	AZÚCAR por 1000 cent. cúb.	ALCOHOL por 100 á más 15.°
19 Agosto.	104,4	2,8	128 (a)	»
20 »	104,2	2,8	125 (b)	»
21 »	104,1	»	(c)	0
22 »	103,9	»	(d)	»
23 »	102,3	7,8	55 (e)	»
24 »	100,6	»	4 (f)	4,1
25 »	100,4	»	0 (g)	4,2
28 »	100,3	7,8	0	4,2

OBSERVACIONES.

(a) Dispuesto con la ayuda del aparato Sallerón.
(b) El líquido estaba clarificado.
(c) Fermentacion escitante.
(d) Idem limpia.
(e) Muy activa.
(f) Muerta.
(g) Nula.

Durante todo el periodo de la fermentacion, la temperatura del ambiente habia sido de 25°

En un frasco expuesto al sol el dia 22, temperatura de 45° á 54°, la fermentacion se detuvo, para no continuar hasta el 23.

Continuando una nueva operacion de algunas horas en la mañana y tarde del 24, la fermentacion fué nuevamente paralizada (densidad del líquido, 103): no prosiguió hasta el 26 y continuó muy activamente hasta el 28 (densidad 100,2.)

El dia 30, el líquido fermentado se sometió á una primera destilacion en el baño de Maria. Se repitió el refinamiento con una segunda destilacion; el alcohol, así obtenido, marcó 25° incoloro, dotado de una gran movilidad, su olor recuerda vagamente el licor, pero un sabor particular de fruta muy grato al paladar, con un gusto muy ligero de empiréuma, debilitándose con el tiempo este gusto, haciéndole desaparecer totalmente por medio de los álcalis.

Viéndose por los resultados precedentes que el higo chumbo contiene una proporcion relativamente considerable de azúcar, y que á pesar de su estado muy débil de acidéz, toda esta sustancia existe en el estado de azúcar incristalizable ó revuelta. Cuando se somete á fuertes presiones, puede dar el higo chumbo los dos tércios de su peso de jugo: este jugo abandonado al contacto del aire atmosférico, en un sitio cuya temperatura esté comprendida entre 25° y 30°, no tarda en fermentar: la que termina por completo á las 48 horas: no vuelve á aparecer, sino cuando el zumo ha esperimentado cierto grado de acidez y termina en el espácio de 5 ó 6 dias, cuando toda la azúcar está disuelta.

En este momento el líquido marca de 100,5 á 100,7 en el densímetro, y contiene por término medio 45 por 1000 de alcohol absoluto, ósea 35,7 gramos de peso.

Analizando este último resultado, se observa que no está en razon con la cantidad de azúcar encontrada en los ensayos; segun la teoría establecida, se deberá obtener su peso de 58 á 65 gramos p.% de alcohol

absoluto ó sea en volúmen, 69 á 80 por 1,000; queda pues por esplicar la desaparicion de 50 á 60 gramos de azúcar.

El ácido del licor, por la presencia del alcohol, no podria invocarse para este objeto: esta acidéz, no está mas elevada que la encontrada por Mr. Mann em en ciertos vinos de Francia: el exámen del jugo fermentado proviniendo del segundo ensayo, nos suministra una explicacion mas racional.

Por la evaporacion de este jugo en el baño de Maria, se ha obtenido un promedio de 45 gramos por litro de líquido: este líquido recien sacado del higo, tratado por el alcohol hirviendo, le ha cedido 34 gramos de un cuerpo particular que parece ser de la mannita; perfectamente petrificado este producto, es blanco, cristaliza con la mayor facilidad en agujas prismáticas al poco tiempo de aisladas, y poco despues reunidas al rededor de un centro comun, su gusto es débilmente azucarado; es muy soluble en el agua, insoluble en el éter y sin accion del tártaro; cuando se le calienta, se funde y se descompone, dejando un resíduo carbonoso.

La azúcar contenida en el higo chumbo, esperimenta, desde entónces una doble fermentacion alcohólica y la fermentacion mannítica; comparando despues la azúcar destruida con el alcohol obtenido, se viene á suponer que la fermentacion mannítica debe producirse la primera, ó al menos suponerse que al principio debe ser bastante mas activa que la fermentacion alcohólica.

Con el fin de oponerse á esta fermentacion mannítica, se han hecho vários ensayos, el 21 de Noviembre del mismo año sobre el zumo sacado de 26 Kilóg. de higos. Haciendo referencia de los principales ensayos, resulta:

1.° Jugo natural, marca 104,7 en el densímetro y contiene 120 gramos por 1000 de azúcar.

2.° Jugo adicionado ó mezclado de 1 gramo de tanino por litro.

3.° Jugo mezclado con 5 centímetros cúbicos de ácido clorhídrico, por litro.

4.° Jugo adicionado de ácido sulfúrico, 3 centímetros cúbicos por litro.

La temperatura se mantuvo siempre á 30°; la fermentacion, á escepcion del núm. 4.°, se ha manifestado desde el segundo dia.

El 23 y 24 de dicho mes, estaba todavia vacilante en el núm. 4.°, pero muy activa sobre todo en el número 3.°

El 25 estaba muerta en los números 1.°, 2.° y 3°, continuando lentamente en el núm. 4.°

Examinados estos diferentes líquidos el 26, han dado:

	DENSÍMETRO.	CÁLCULO por 100.	ESTRACCION por 1000	ACIDEZ por 1000
Núm. 1.°	100,6	4,5	44	6,2
Núm. 2.°	100,0	5,3	19	6,2
Núm. 3.°	99,9	6,2	18	6,2
Núm. 4.°	104,7	0,0	00	6,2

La fermentacion continuó en el n.° 4° hasta el 9 de Diciembre; el líquido exalaba entonces un olor desagradable; marcaba en el densímetro 100,9 y contenia 4,5 p.$\frac{00}{}$ de alcohol.

El líquido n.° 1.° habia cedido al alcohol hirviendo, 36 gramos de mannita; no se encontró sino una corta cantidad de estos productos gomosos, insolubles en el alcohol, quien de ordinario acompaña á la fermentacion mannítica.

En resúmen, el higo chumbo abandonado su zumo á una temperatura constante de 30.°, no tarda en esperimentar una doble fermentacion alcohólica y mannítica; que la fermentacion mannítica puede ser ensayada en beneficio de la fermentacion alcohólica: que es conveniente añadir al jugo el tanino, ó mejor el ácido clorhídrico en la proporcion de 4 á 5 gramos por litro.

Se obtiene así por destilacion, 1,000 litros de jugo

fermentado, que representan 2,500 Kilóg. de higos, 70 á 75 litros de alcohol, de 85.°

Cuando se considera que esta destilacion puede efectuarse directamente y dar líquidos alcohólicos mas agradables al paladar y mas fáciles de rectificar que los alcoholes sacados de los diferentes tubérculos; que la fermentacion puede producirse espontáneamente; que la estraccion del azúcar necesita una mano de obra poco dispendiosa; que los resíduos pueden entrar con economía entre el número de alimentos del ganado; que la planta, en fin, se encuentra abundantemente en nuestras provincias meridionales, aun en los terrenos mas estériles, donde vegeta sin cultivo y sin trabajo, se encuentra que tales cifras de productos, tienen su aplicacion; por eso seria muy prudente continuar los ensayos de que se lleva hecho mérito para plantear la fabricacion despues en grande escala.

Sin perjuicio, repito, de continuar los estudios para conocer en toda su estension la verdadera importancia de todos y de cada uno de los diferentes aprovechamientos que pueden obtenerse del higo chumbo, circunscribiendo este trabajo á lo que se sabe de dicho fruto con relacion á las precitadas esperiencias, véase, pues, los rendimientos que podria dar un monte de nopales, sometido á un riguroso plan de ordenacion.

Plan de ordenacion.=La higuera chumba desde el dia de su postura hasta que dá la mayor cantidad de fruto transcurren 20 años, por mas que desde la edad de 10, principia á darlo, aumentando progresivamente.

Desde la indicada edad de 20 años en adelante, darán los nopales igual cantidad probable de fruto anualmente, calculada por quinquenios.

Siendo, pues, anual la fructificacion y, por consiguiente, la produccion del nopal, por la misma razon habrá que establecer el turno para la recoleccion de fruto, de año en año, suponiendo desde luego que el monte de nopales cuenta ó pasa de 20 años de edad:

La hectárea de terreno puede contener en buenas condiciones de vegetacion 833 higueras chumbas, correspondiendo á cada planta 12 metros.

Si convenimos, sin que sea mucho conceder, en que cada planta produce 15 Kilóg. de fruto, resultará para la hectárea 12,495 Kilóg.

Elijiendo una superficie de 20 hectáreas de cabida, para formar el monte, objeto de nuestros cálculos, vegetarán en él 16,660 nopales, con una produccion anual de 249,900 Kilóg. de higos. Y calculado solamente en 60 p.% la cantidad de líquido que por presion den, con relacion á su peso, los higos, tendremos que las 20 hectáreas de nopales darán por resultado, la cantidad de 149,940 litros de jugo.

Sometido este líquido á la accion del vapor en el baño de María, se obtendrá la cantidad de 7,970 litros de alcohol, á razon de 50 gramos de alcohol, por litro de jugo.

Vendido el litro de este espíritu á 6 rs., producirá el alcohol la suma de 44,982 rs.

Si los 149,940 litros de jugo los destinamos no para alcohol, sino para azúcar, tomando como tipo medio, 120 gramos de azúcar, en vez de 128 que se obtuvieron por litro en las esperiencias de que se llevan hecho mérito, nos dará todo el jugo la cantidad de 18,993 Kilóg. de azúcar incristalizable, la que vendida á 2 rs. Kilóg. atendido á su mala calidad, por su poco dulzor, seria su valor en metálico, el de 37,986 rs.

Cuando se destina el jugo para azúcar, téngase en cuenta que no puede dejarse por mucho tiempo, porque muy luego principiaria la fermentacion á espensas del azúcar. Por esta razon, despues de salir de la prensa, se clarifica seguidamente por medio de la albúmina ó de un álcali.

Los gastos que ocasionarían la postura, conservacion y manipulacion de las 20 hectáreas de higueras chumbas, en los primeros 20 años, se demuestran en detalle, segun á continuacion se espresa.

	Reales.
Por la compra del terreno á 400 rs. hectárea.	7,500
Por el interés del capital durante los 20 años, al 6 p. % anual.	9,000
Compra y conducion de 16,660 articulaciones de nopal al terreno, á 40 rs. millar. .	666
Por la plantacion de otras articulaciones, á 10 rs. millar.	166
Por la cojida y conducion de los higos á la fábrica, 3,000 jornales, á 5 rs. uno. . .	15,899
Por 1,915 Kilóg. de hulla, para la evaporacion.	766
Por dirijir la evaporacion del jugo. . . .	486
Por la monda y saca del jugo de los higos. .	4,000
Total de gastos, en 20 años,	37,578

Pero como desde los 10 años de edad, principian los nopales á dar algun fruto, que á medida que pasa tiempo vá acrecentándose paulatinamente, conviniendo, sin que sea mucho conceder, que el décimo año produzca el monte nopal 3000 Kil. de higos; 7000 id., el once; 12000 id., el doce; 16,000 id., el trece; 21,000 id., el catorce; 30,000 id., el quince; 50,000 id., el diez y seis; 80,000, id., el diez y siete, 120,000 id., el diez y ocho y el diez y nueve, 200,000, resultará, para los precitados diez años, la produccion de 539,000 Kilóg. de higos, los que á su vez darán 323,400 litros de jugos y 16,170 litros de alcohol y un rendimiento en bruto, en metálico, de 97,020 rs. habiéndose gastado para conseguir este producto, la cantidad de 34,450 rs.

Reasumiendo, pues, un monte de higueras chumbas de 20 hectáreas de cabida, beneficiado para estraer el alcohol del fruto, producirá durante los primeros 20 años, la cantidad en bruto de 142,002 rs. y de gastos 72,522 rs., los que deducidos de los ingresos, queda un saldo á favor del propietario de 69480 rs. ó sea una renta anual de 3474 rs.

Si en vez de destinar el jugo para alcohol se hubiese beneficiado para azúcar, habria producido el monte tunar en el mismo periodo de tiempo 116,402 rs. y como los gastos son los mismos que para la obtencion del alcohol, resultará un líquido de 43,880 rs. Comparando este producto con el que en las mismas condiciones resultó para el alcohol, encuéntrase la diferencia en beneficio de este espíritu de 15600 rs. cuyo resultado, dice lo bastante para hacernos comprender que el monte de que se trata, debe evidentemente beneficiarse para la estraccion del alcohol, con preferencia á la azúcar.

Al pasar el monte de los 20 años de edad en que las plantas se hallan en toda su plenitud, producirán en este año y en cada uno de los que le siguen, 44,982 rs. en bruto.

Como los gastos en este 2.° periodo se reducen notoriamente, á saber:

	Reales.
Por el rédito del capital, al 6 p.§ . . .	450
Por la cojida y conducion de los higos á la fábrica, 3,000 jornales, á 5 rs. uno. . .	15,000
Por 1,915 Kilóg. de hulla para la evaporacion	766
Por dirigir la evaporacion del jugo. . . .	480
Por la monda y saca del jugo de los higos.	4,000
Por la reposicion de marras y saca de las plantas secas.	400
Total de gastos,	21,096

Los que deducidos de los ingresos, resultan producir las 20 hectáreas de higuera chumba, 23,886 rs. de renta anual.

XXXV

ATOCHA.

Esparto. Produccion. Fabricacion de vários efectos. Aplicaciones diversas. Papel.

Macrochloa tenacísima, *Kent.*—Entre las muchas plantas útiles que comprende la familia de las gramineas, se encuentra la *atocha*, cuyas hojas son conocidas con el nombre de esparto.

Crece espontáneamente en grandes superficies esta planta vivaz, en los terrenos mas estériles de la region Mediterránea en la Península Española y muy especialmente en la estepa Murciana y de Almería.

Vegetando con particular predileccion en las llanuras de formaciones calizas, así como en las pequeñas colinas, cerros de poca altura y pedregosos, compuesto en su mayor parte de margas y yesos irisados en que abunda en más ó ménos cantidad el cloruro de sódio; prefiriendo la exposicion al Mediodía.

La atocha, para su vegetacion, es poco exigente; bástale para crecer en buenas condiciones, suelos fuertes y poco profundos, clima cálido y atmósfera seca ó ligeramente húmeda por la brisa del mar, cuando corre el viento del Mediterráneo.

Así es, que al par que en los suelos calcinados de la hoya Murciana, se han secado en el verano ó se ven languidecer ciertas plantas asociadas á la atocha, á ésta se la encuentra verde, vegetando con lozanía y pujanza.

Puede asegurarse segun demuestran várias observaciones, que la region del esparto que ocupa el litoral del Levante de España, es la más cálida, no tan solo de los parages de Europa que se hallan á la misma latitud, sino que tambien del litoral de los demás puntos de esta parte del mundo, que se encuentra á menor latitud.

La esplicacion de éste hecho, fácilmente se prueba. Compuesta la costa de Levante de cordilleras, elevadas en su mayor parte, calcáreas, de colores oscuros, desnuda de vegetacion, á excepcion de pequeños y raquíticos matojos, poseen en alto grado un poder absorvente, bastante para retener los rádios caloríficos que irradian del sol y de los vientos calientes.

Obsérvase comunmente vegetar la atocha en las llanuras, en grandes rodales homogéneos, sin mas mezcla que ligeros salpicados del *Pinus halepensis*, en algunas partes.

En las pequeñas colinas y cabezas achatadas, se le vé asociada con el romero de hoja blanca (*Anthillis citisoides L.*); boja marina (*Thymeloca hirsuta*); tomillo, (*Thymus hyemalis*) y albardin (*Stipas tortilis*).

A medida que vá subiendo en altura, deja la atocha su lugar al romero y en los terrenos bajos muy salados, cede su puesto al albardin y á las sosas.

El esparto que crece en el terreno yesoso, es mas corto, fino y de mejores condiciones filamentosas, que el criado en las llanuras calcáreas.

Por lo demás, la atocha contiene, como toda gramínea, la raiz en forma de cabellera, siendo tan grande el número de sus filamentos y tenaces, que no puede arrancarse á mano y sin ayuda de una herramienta, apesar de no profundizar mas de dos decímetros en el terreno.

Los tallos, que son articulados, filiformes y tenaces, alcanzan de 30 á 80 centímetros de altura. Las hojas,

conocidas con el nombre de esparto, igualan ó superan al tallo en altura, y en algunos casos, por mas que sean los ménos, suelen alcanzar un metro. Estas abrazan por su base al tallo; cuando están maduras, forman en la base una especie de uña semileñosa, las cuáles son delgadas, filiformes y cuando se le arranca de la mata, se arrollan por el embés, afectando la forma cónica prolongada; su grueso, apenas llegará á un milímetro en las mas desarrolladas.

El porte de la planta no pasa de la humilde categoría de un matojo ó mejor dicho, de yerba; forma un fuerte cepellon de 50 á 60 centímetros de diámetro.

Fabricacion de vários efectos.—El esparto que hasta hace pocos años no habia salido de la modesta industria manual de pastores y gañanes, en que entretenian sus ratos de ócio, cuando el mal tiempo les estorbaba salir al campo, fabricando vários efectos, con destino á la agricultura; así como de las manos de enclenques y tullidos, confeccionando vários útiles para poder alimentarse con el producto de su venta, ocupa hoy un lugar en otras industrias mas adelantadas.

Del esparto, pués, á pesar de sus buenas condiciones filamentosas, no se fabricaba, ni se utilizaba hasta hace poco tiempo, mas que para cordage, desde el cable mas grueso hasta el filete mas delgado, sogas, esparteñas *(alpargatas,)* esteras: felpudos, alfombras, serijas para embases, espuertas, etc.

El creciente y asombroso aumento que ha tenido el papel, en que el trapo formaba la base casi exclusiva de esta industria, no basta ni con mucho á satisfacer las necesidades de la demanda, pues sábese que una sola Nacion que se encuentra en la lactancia de su vida, consume mas papel que Francia é Inglaterra juntas, apesar de gastar muchísimo, estas dos naciones, cerebro hasta hace poco del mundo. Fácilmente se comprenderá que me refiero á los Estados-Unidos de América, donde á pesar de su heterogeneidad de procedencias, se han asimi-

lado las ciencias y la industria, como en parte alguna.

Muchas son las tentativas hechas á fin de reemplazar la falta de trapos con otras sustancias y, sin embargo, ninguno ha dado mejores resultados que el esparto, debido, á no dudarlo, á la buena calidad de la parte fibrosa que contiene, á la que hay que agregar su extremada baratura, circunstancia por la cual es muy grande el consumo que de él se hace con destino á papel.

Preparacion del esparto segun á los diferentes usos á que se destina.

De tres modos diversos se emplea el esparto, á saber: entero y curado, entero y enriado, enriado y majado.

Llámase esparto curado, aquel que arrancado despues de maduro, se le deja secar, para despues, prévia una pequeña preparacion de moja para reblandecerlos ó ya antes de concluir la seca, algo cerollo, emplearlo. Con el que se fabrica la pleita, que no es mas que una trenza de 9 á 10 cabos, de un decímetro de ancho por dos milímetros de grueso, formando várias tiras, las que cosidas unas con otras, segun para el uso á que se destinan, se confeccionan serones, espuertas y otros vários objetos; pero su aplicacion mayor es para esteras ó sean alfombras bastas, de todos conocidas, para cubrir los pavimentos de las habitaciones en los dias frios, templando la temperatura, por la propiedad que tienen de retener el calor y no dar paso á la humedad.

Efecto de las sales de que se halla poseido el esparto, no es de temer gran cosa el fuego en las esteras; se ha visto quemar un papel con llama viva sobre ellas y no quemarse más, que ligeramente flameado el sitio en que ardia; las esteras no son el asilo más comodo para los insectos domésticos alejándose de ellas.

Todas estas circunstancias y el módico precio á que se adquieren las esteras, permiten usarlas á pobres y ricos.

Tintado el esparto de vários cólores, se hacen esteras con dibujos arabescos, de no mal efecto.

Con esta industria se dá de comer á millares de personas; á ellas se dedican hombres, mugeres y muchachos, ciegos, cojos y enclenques.

Es de ver, que por el solo tacto y por el hábito que tienen contraido, la lijereza y precision conque fabrican la pleita, los faltos de vista.

Crevillente es el Pueblo que mas esteras fabrica, con dibujos variados para alfombra y Algudeite el que mas serones y espuertas hace.

Aplicaciones diversas.—Con el esparto se fabrica esa gran variedad de cordajes que emplea la industria; desde la maroma hasta el filete; unas veces cilíndrica la torsion y otras aplastada, de trenza de tres y cinco cabos.

La torsion de las cuerdas delgadas, se efectúa á mano ó con torno y la gruesa solamente á torno. Las fabricadas de esta última manera, son mas regulares y mas perfecto el torcido.

Cuando se quiere aumentar la resistencia, los mismos efectos se fabrican con esparto enriado y entero; pero cuando aún se quiere aumentar mas la resistencia para hacer más cómoda la confeccion de dichos objetos, hay necesidad de enriarlo para hacer variar las condiciones del esparto y majarlo despues; al efecto, se pone el esparto en haces, en maceracion con agua que, contenga algunas sales, por espácio de 18 á 20 dias, segun la estacion en que el água esté mas ó menos fria, con lo cuál se consigue que las sustancias gomo-resinosas que contienen las fibras, se ablanden y se separen de ellas, así como la parte leñosa. Despues de enriado el esparto, se saca del água y se pone á secar en sitio enjuto y expuesto al Sol. Exento de água, se le machaca sobre una piedra compacta y de superficie lisa, con una maza de madera cilíndrica, pesada; la que cogida con la mano derecha, se golpea á un manojo de esparto, al

que con la mano izquierda se vá dando vueltas para que se maje por igual.

Logrado por este medio dividir y separar la parte leñosa de la fibra, empléase en la misma forma y para los mismos útiles que el esparto curado, con lo que se aumenta la resistencia y duracion de los efectos manufacturados. La razon de este hecho, es muy óbvia. Cuando no se ha separado la parte leñosa, siendo esta muy quebradiza, resiste ménos que la fibra, cuando se encuentra ésta sola; tambien se descompone antes al contacto de la humedad, porque la materia que contiene es mas putrefacta que la fibra. La flexibilidad que le dá el majado, es otra de las condiciones que facilitan el trabajo y aumenta su estimacion.

De la circunstancia de la baratura y de no esperimentar el esparto sensible alteracion por los agentes externos, ha nacido una industria, que aunque modesta y destinada al jornalero, nó por eso deja de tener importancia. Me refiero al calzado de esparteñas.

En la huerta de Múrcia y de Valencia, así como en otras análogas del Levante de España, donde por la escasez de lluvias, se aprovechan hasta lo infinito las águas para riego, los regadores van calzados con esparteñas, así como la mayor parte de los jornaleros de campo; calzado que le evita lastimarse los pies y el que se mantenga en el mismo estado, por su poca rigidez. Este sencillo calzado, muy parecido á la alpargata de cáñamo, se vende desde medio á 4 reales el par y dura de 12 á 30 dias, segun la confeccion sea mas ó menos buena.

Los moradores del pueblo de Aledo, se dedican en su mayor parte á la fabricacion de esparteñas, para vender en el mercado.

El cordaje fabricado con el esparto, aventaja al confeccionado con el cáñamo, por su menor densidad, por su mayor duracion dentro del agua, por su poca rigidez y por nó manchar, razon por la que se usa para secar la ropa blanca y papel húmedo, recientemente sacado de la fábrica.

Si hasta aquí, efecto de no habérsele separado la parte leñosa y de las malas condiciones de la torsion, no ha podido competir el esparto en resistencia con el cáñamo; recientes esperiencias hechas en el Arsenal de Cartagena con cables de dimensiones iguales de cáñamo y esparto, construido este con fibra bien dividida, limpia y con una torsion uniforme y perfecta, ha dado por resultado tener mas resistencia el esparto: esperiencias que se han repetido con cuerdas de gruesos diversos y dado el mismo resultado favorable al esparto.

Con el esparto, mas largo y entero, se fabrican gran número de zarandas, (garvillos), destinados principalmente para cribar la paja y sacarle la tierra que contiene.

Con el esparto curado, revestido de macerado y machacado, dado de color, se fabrican bonitos canastos y costureros.

Con tomizas ó cordones de tres cabos, coloreados, de esparto machacado y con hilos muy delgados de cáñamo, en que sirven los primeros de urdimbre y los segundos de trama, se fabrican tejidos de cierta elegancia en su género, propios para alfombras, de las que se hacen mucho consumo en toda España, y ya se vá exportando alguna cantidad al extranjero, cuya aficion ha entrado desde que vieron la baratura y buenas condiciones de esta clase de alfombras en las Exposiciones Universales.

El esparto, como se ha visto, para la fabricacion de tan diversos objetos y de otros muchos que calla este escrito, por ser muy conocidos, no se ha empleado mas que en trabajos manuales, poco complicados y de máquinas simples que por su estremada sencillez, están al alcance de los más ignorantes en mecánica.

Hoy que la ciencia y génio especulador todo lo investiga, tal vez no esté léjos el dia en que la química orgánica, hasta hace poco tiempo dormida, encuentre unida á la mecánica, poderosos disolventes y medios baratos para poder separar la parte leñosa y materias gomo-resinosas de la fibra, así como dividir ésta, en fi-

lamentos finos y delgados, semejante al lino.

Cuando este adelanto sea un hecho, la fabricacion de tegidos estará de enhorabuena; porque con la baratura y buenas cualidades del esparto, no habrá materia que con ella compita, pudiendo proporcionar telas de escelentes condiciones y económicas, que hasta hoy no pudieron conseguirse. La Marina, muy principalmente, entre otras industrias, se dará el parabien, porque podrá sustituir la járcia de cáñamo, rígida y pesada cuando está la atmósfera húmeda, con la fabricada por el esparto, que además de no tener esos inconvenientes, sea mas resistente, de más duracion y adquirida á mas bajo precio.

El camino para conseguir estos fines, ya está trazado; basta perfeccionarlo.

En la provincia de Múrcia hay establecidas algunas fábricas. Aguilas posee cuatro de vapor, de seis caballos de fuerza, las cuáles están destinadas al embalage del esparto; es decir, á reducir el volúmen de él en paquetes de media tonelada ó sea de 10 quintales.

Tambien se encuentran dos fábricas de vapor de la misma fuerza, destinadas á la filatura, con máquinas para majar el esparto, diversos rastrillos para preparar el filamento y tornos para el hilado de cordaje de várias dimensiones, desde el filete, hasta la maroma mas gruesa.

Puesta en accion la máquina, mueve contínuamente grandes mazas, ó mejor dicho, *batanes*, los que viniendo á chocar con el esparto, lo machacan y lo ponen en condiciones de rastrillarlo, ó cardarlo, por un sistema de peines con movimientos contrarios, colocados horizontalmente y movidos de una manera uniforme, por la misma máquina.

Rastrillado el esparto despues de machacado, dá por resultado la parte fibrosa del esparto, que sale en forma de hilaza y por separado un resíduo pulverulento y pequeñas astillas que constituyen la parte leñosa del parenquima de la hoja.

Como todavia la hilaza contiene algunas impurezas

y la fibra no está dividida lo suficiente para destinarla al telar, se emplea únicamente en la fabricacion de cordeleria. Al efecto, hay vários tornos destinados á la torsion, movidos por impulsion de dichas máquinas, con las que se hallan en relacion por medio de correones.

En otros casos se les pone en movimiento por la fuerza animal.

En la fábrica de járcia del Arsenal de Cartagena, se han perfeccionado los tornos y rastrillos espesos, para la mejor limpieza y division de la hilaza, torciéndose cuerdas de tan escelente calidad, que nada tienen que envidiar á las confeccionadas con cáñamos.

Papel.—Ya se lleva manifestado que de la carestia de trapos para la fabricacion de la gran demanda de papel, se han buscado otras sustancias que los reemplazáran y que ninguna ha dado mejores resultados que el esparto. Esta planta textil, despojada de las materias gomo-resinosas que contiene, se aplica para confeccionar pasta, de la que se saca un papel muy resistente y mas tenaz hasta cierto punto, que el fabricado con los trapos.

Entre los procedimientos de que se vale la industria para fabricar el papel de esparto, los mas usuales, son los siguientes.

El esparto seco sin macerar se pone á hervir en grandes calderas de hierro, ó mejor de cobre, en una disolucion de 500 partes de agua y 25 de carbonato de sosa; se le dá fuego y cuando ya lleva algun tiempo hirviendo, se le agrega la parte de cal.

Para abreviar la accion de los reactivos sobre el esparto, es conveniente que las calderas sean cubiertas y que tengan un tubo en el centro, para dar paso á los vapores.

La materia se debe someter á la presion de 4 atmósferas, cuya tension se gradúa por medio de un manómetro, en relacion con la caldera. Una trampa colocada en la cubierta, permite examinar el esparto y si es-

tá muy adelantada la coccion. Cuando se observa que la sustancia aglutinada del parenquima está viscosa y las fibras y los cuerpos estraños que la rodean se hallan reblandecidos y muy flexibles, puede decirse que la operacion está terminada. Esta dura mas ó menos tiempo, depende de la intensidad del fuego y de la cantidad de esparto que se esté hirbiendo.

Cuando ya se halla cocido y reblandecido el esparto, se saca de la caldera y se procede por medio de una fuerza mecánica á separarle y dividir la fibra; lo cuál se consigue por medio de un cilindro horizontal revestido de un sistema de cuchillas encontradas, con las que vá unido un plano tambien horizontal, por el que pasa el esparto. Puesto en movimiento el cilindro por cualquiera de las fuerzas de propulsion conocidas, vá deshilando el esparto, colocado de antemano en el tablero, el que á voluntad se aproxima mas ó menos al cilindro para conseguir que salga con mas ó menos perfeccion la obra. Este sistema tiene el inconveniente de no destruir del todo la materia adherida á la fibra, perjudicando las buenas condiciones de la pasta que ha de servir para papel.

Por esta razon y por la de proporcionar gastos crecidos este sistema, debe desecharse, puesto que una deshiladora de 8 caballos de fuerza, reduce en una hora á pasta, 100 kilógramos de esparto únicamente.

Terminada la operacion de reducir á pasta el esparto y lavado que simultáneamente se verifica, se procede desde luego al blanqueo de la pasta, para quitarle el color amarillo moreno subido, que de ordinario tiene.

Los álcalis que tanto abundan y á tan bajo precio se obtienen, suministran los reactivos para conseguirlo.

Tratada la pasta con el cloruro de cálcio, se consigue rebajar su color, pasando al amarillo rojo; de esta manera se puede confeccionar papel con destino á envolturas.

Cuando se desea rebajar este color y blanquearlo más, se tratan las p stas con ácido hidroclórico y despues, se ponen en una cámara que contenga cloro-gaseoso. La

pasta, en este estado, conserva todavia un color amarillento, lo que no estorba para que el papel fabricado con ella se destine á impresiones de libros y periódicos.

Pero si todavia se desea dejarla blanca, sin viso alguno, se introduce la pasta en una disolucion en caliente de clorato de potasa y ácido muriático. Sacada la pasta, se pone á secar, apareciendo despues de esta operacion blanca y sin tinte alguno y en disposicion de fabricarse con ella papel de las condiciones que se desean, segun la menor ó mayor perfeccion en su elaboracion.

Mr. Emilio Stein, Ingeniero distinguido belga, ha tenido por el Gobierno Español privilegio de invencion de un nuevo procedimiento, por el que ha conseguido sacar mayor produccion de pasta en igual cantidad de materia, y con menos dispendios que por los medios de que anteriormente se ha hecho mérito.

Mr. Stein se vale como propulsor de una rueda hidráulica que pone en movimiento, por medio de correones de transmision, todas las partes de que se compone la fábrica.

Dos calderas cilindricas, situadas horizontalmente, de 4 metros de longitud y 80 centímetros de diámetro con sus ejes en la misma línea. En uno de sus estremos circulares tienen una trampa y un tubo en su parte media. Por la trampa se cargan las calderas con 20 quintales de esparto, 600 partes de agua, sosa cáustica y vidrio soluble.

Preparadas de esta manera las calderas y cerradas las trampas, se les inyecta vapor á una presion de 4 atmósferas y media; al efecto, se pone en comunicacion el tubo que tiene la caldera con otro de vapor, aumentando la presion de atmósfera en atmósfera y de hora en hora. La operacion del cocido del esparto, queda terminada á las 6 horas.

Entonces se para el movimiento de la caldera, dejando desahogar el vapor por el tubo que para este objeto tiene colocada dicha caldera; cuando se ha enfriado el contenido, se saca el esparto y á la vez se pone en accion la otra caldera, que de antemano se halla cargada,

á fin de que siempre se halle una caldera funcionando. Al terminar la coccion y enfriamiento, se saca de la caldera una materia esponjosa, pardo amarillenta, que no es otra cosa que el esparto descompuesto por los reactivos, pero sin atacar la fibra.

Por este medio se puede descomponer diariamente 4,000 kilóg. de esparto.

La sustancia sacada de las calderas se echa en grandes tinas, en donde sufre un fuerte lavado para quitarles los residuos que contiene, procurando que el agua que ha de lavar sea limpia y pura, la que debe renovarse contínuamente. La expulsion del agua súcia y la renovacion del água limpia, se hace de una manera ingeniosa. Debe procurarse un contínuo batido en la masa de esparto, á fin de que suelte las impurezas. Despues que esto se ha conseguido, se procede al blanqueo de la pasta; esta operacion tiene lugar en la misma tina, echando en la proporcion de un diez por ciento de la cantidad de pasta, un compuesto de tres cuartas partes de ácido nítrico y una cuarta parte de ácido oxálico; todo ello se calienta á la temperatura de 60°; despues que estos reactivos han obrado sobre la pasta, se le deja correr un poco de água para lavarla nuevamente, para quitarle la mezcla ácida que contiene, empleándose el amoniaco para purificarla. Todavia la pasta presenta despues de seca un color blanco amarillento, el que se consigue quitar con el cloruro de cálcio mezclado con cinco por ciento de potasa cáustica, con lo que se consigue el blanqueo completo de la pasta. Conseguido el blanqueo, se echa la pasta en una tina, donde se deslie en água, pasando de aquí á una tolva, y de ésta á un juego de cilindros, de los que vá saliendo aplastada la masa, y de aquí se vá pasando al secadero, sobre unos sarzos de caña. Seca la masa, se almacena y se vá sacando á medida que lo reclama la fábrica, para hacer papel.

Tambien se emplea la pasta, con buen éxito, para la fabricacion de ruedas de carruajes; consiste el procedimiento en tratar la pasta con una disolucion de zinc y

someterla despues á una fuerte presion. Por este medio se endurece la pasta y toma la consistencia de madera, pudiendo disminuirse ésta, segun la cantidad de la solucion de zinc que se emplee, y quedando reducida hasta la del cuero y aun menor.

Admite toda clase de colores, y puede servir para el mismo uso que el hule de los suelos, para hacer calzados, tubos de gas, etc., etc.

Antes de terminar este artículo, considero oportuno dar á conocer los elementos de que se compone el esparto.

SEGUN STEVENSON MACADAM.

Cenizas.	5,04
Almidon, goma, azúcar.	22,37
Agua.	9,62
Aceite	1,23
Fibra lignosa. . . .	56,28
Cuerpos albuminosos. .	5,46

SEGUN HUGO MULLER.

COMPONENTES.	ESPARTO DE ESPAÑA.		ESPARTO DE ÁFRICA.	
	De hojas tiernas.	De hojas maduras	De hojas tiernas.	De hojas maduras
Cenizas	3,72	3,45	3,34	3,67
Agua	9,75	10,13	8,45	9,02
Grasa y cera . .	2,15	2,34	2,51	2,72
Estracto acuoso. .	10,68	12,02	10,05	10,18
Celulosa	50,10	49,52	50,16	47,55
Sustancias incrustantes y cuerpos pécticos determinados segun la pérdida. .	27,23	25,73	28,83	30,53

Siendo el esparto una planta de tan reconocida uti-

lidad en la industria, exigiendo para su crecimiento terrenos y atmósfera cálida, bien pudiera acrecentarse en la provincia gaditana el área de cultivo y muy especialmente en los terrenos yesosos que tanto abundan y en algunas calizas, lo que se conseguiria sin grande esfuerzo, aumentando la superficie de los rodales que hay salpicados de tan apreciable textil en la costa del Sur y Sierra de las Cabras, en el término de Jerez.

Si nuestra estadística en muchos ramos, no fuera tan rudimentaria, se vería desde luego que la produccion del esparto no era tan valadí ni mucho menos.

En el escelente folleto que sobre el esparto publicó en 1864 el ilustrado Ingeniero de Montes D. Eduardo Pardo, presume que la superficie ocupada por dicho textil, alcanzará al número de 600,000 hectáreas, con una produccion media en especie de 9.600,000 quintales, rindiendo un beneficio á la riqueza nacional de reales 144.000,000.

Ciertamente no es exajerada esta cifra, pues así lo comprueban vários datos que tengo á la vista sobre el particular.

Basta, pues, con lo dicho, para que no se pierdan de vista las ligeras indicaciones qre se han hecho para fomentar un ramo de riqueza de tanta importancia en nuestras provincias Mediterráneas.

XXXVI.

PALMITO.

Fabricacion de vários efectos. Crin vejetal.

Palmito, *Chamerops humilis*, *L.* Esta palmera enana, es la única especie indígena que la numerosa familia de las palmas, tiene de representante en la Península Ibérica. De raices fibrosas, filiformes, de tronco escamoso, poco elevado, de 1 á 5 metros. (En el zócalo de la Iglesia parroquial de Vejer, hay un palmito de 6 metros de alto.) Las hojas son palmeadas, de 24 á 30 centímetros, lacinias, fibrosas y espinosas en sus peciolos. Estos se hallan revestidos en su base por una materia fungoso-fibrosa.

Crece con preferencia en los sitios aplanados de la costa del Mediterráneo; prefiere preferentemente los terrenos de barros, la caliza y arena arcillosa, sin que por eso deje de verse tambien en las arcillas y yesos. Gústale atmósfera salada y temperatura elevada. Pocas plantas resistirán mas las sequedades que el palmito: he visto repetidos ejemplares, descubiertos de tierra en la periferia de sus raices, calentadas con un sol de 32° Reaumur, suelo seco y poco profundo, y sin embargo, su vegetacion era lozana, produciendo frutos y frondes bien desarrollados.

El ejemplar citado en la Iglesia de Veger, demuestra esta verdad, palmariamente. Sus raices estan implantadas sobre la cimentacion del muro. A medida que la altitud acrecenta, el palmito deja su lugar á las jaras y brezos, encontrándose asociado comunmente con el lentisco y coscoja.

Con el fruto llamado en la provincia Gaditana *palmicha* y que se halla en Diciembre en toda su madurez, se puede multiplicar la planta, prefiriéndose, sin embargo, emplear el retoño, porque adelanta más el desarrollo del nuevo individuo.

El fruto maduro gusta comerlo á los puercos y á las cabras, cuya montanera es de regulares condiciones nutritivas; apesar de ser algo áspera, resalta en él un gusto azucarado, que constituye una golosina para los muchachos; por eso en tiempo de la cosecha se vende por las calles por los comerciantes ambulantes de cacahuet y algarrobas. Puesto en maceracion, con vinagre, por 48 horas, pierde el fruto su aspereza, acrecentando su dulzura y aumentando los postres de invierno.

En los meses de Enero y Febrero, se venden en los puestos de frutas gran cantidad de palmitos, los cuáles son comprados por los muchachos, para comerlos, por el esquisito gusto azucarado que tiene la materia que hay junto del nudo vital, base de las hojas y del nacimiento de los racimos florales.

Fabricacion de vários efectos.—Los frondes del palmito, por sus buenas cualidades filamentosas, aunque nó tanto como el esparto, se le destina para los mismos usos que este; unas veces fresca la palma, otras veces algo húmeda, otras enriada y majada.

Con ella, pues, se fabrican coyundas, serijas, sacos para embases, cordeles, espuertas, sombreros, esteras, escobas y para cubiertas de almiares y chozas, etc.

En los meses de Julio y Agosto, que es cuando se hallan en todo su desarrollo los frondes de cinco años de edad, se cortan estos por medio de una herramienta

corva de hierro, acerado, llamado *jocino* (hocino) por la gente del campo. En un palmar de medianas condiciones de espesura, basta un hombre y un muchacho para cortar y recojer 6 quintales de palma y 8 quintales si está espeso. Una hectárea medianamente poblada, produce segun cálculos prudenciales, 25 quintales anuales de palma; vendido á precio de 4 reales el quintal, dan al propietario una utilidad de 100 reales hectárea.

Cuando la misma hectárea está bien poblada, se puede beneficiar en el mismo tiempo, 35 quintales y dá un producto al propietario de 140 reales.

El palmito, como el esparto, que hasta hace pocos años no habia salido de la modesta industria doméstica del obrero campestre, preparadas hoy convenientemente sus hojas, maceradas, machacadas, peinadas y rastrilladas, se convierten en un producto textil, conocido con el nombre de crin vegetal, con destino al relleno de colchones, butacas, divanes y demás usos en que se emplea el pelote animal.

Reunidas en haces las palmas, se las pone en maceracion por espácio de 12 dias, en estanques de aguas gordas y corrientes. Despues de este tiempo, se sacan los haces y se les hace secar. Con un juego de batanes y mazos, puesto en movimiento por cualquiera de los medios de que dispone la mecánica, se machaca la palma, con cuya operacion, pierden las hojas gran parte de la materia leñosa que tienen, consiguiendo á la vez la division ó mejor dicho, la separacion de la fibra.

Si todavia se desea mayor division en la parte filamentosa, se hace pasar la palma majada por un juego de cilindros, donde sufre un nuevo aplastamiento más igual y perfecto que por los mazos.

En este estado la materia, se las peina y rastrilla, por un sistema de peines muy semejantes á los usados para el esparto; operacion por la cuál se consigue reducir la hilaza á hebras delgadas, limpias de impurezas, dando por resultado la crin vegetal. La fibra preparada de esta manera, se halla en condiciones de aplicarla para cordaje, desde el filete mas delgado hasta la

maroma mas gruesa, cuya torsion se verifica por medio de tornos, movidos por una fuerza cualquiera. Tambien se aplica para el relleno de colchones y divanes, para cuyos usos se tiene en gran estima esta materia, por no ser el albergue que mas apetecen los insectos domésticos, tan molestos á las personas, y por la elasticidad de la fibra, forma un cómodo lecho, bastante mullido, caliente en invierno y fresco en verano, efecto de ser la palma mal conductora del calórico.

Cuando se desea rebajar el color pardo oscuro que tiene la borra ó crin, se blanquea la hilaza con una disolucion en caliente de agua con 6 p.% de clorato de potasa y despues de lavarla en água fria con un gran batido, resulta de esta operacion la materia, blanca ligeramente parda; y la fibra mas dividida por la desaparicion con los reactivos de gran parte de la sustancia gomo-resinosa que contiene. La hilaza, despues de purificada de la manera que dicho queda, se utiliza con mejor éxito, para los mismos usos que la anterior; pero la importancia que mas resalta de la hilaza convertida en pasta, es para la fabricacion de papel. Pero como el papel fabricado con esta pasta, no reune toda la blancura que reclama la demanda, hay necesidad de agregar al reactivo anterior, el cloruro de cálcio, en la proporcion de un 3 p.%, cuya agregacion tiene lugar cuando se estima que ha llegado á la mitad de la coccion la pasta.

Terminada la operacion, se lava perfectamente la pasta en agua clara y fria, con lo que resulta perfectamente blanca y en condiciones de fabricarse con ella un papel escelente, aunque no tanto como el obtenido con el esparto.

La sustancia parenquimatosa de las hojas y gomo-resinosa de que se hallan revestidas las fibras, tambien se puede separar de la siguiente manera.

Las hojas verdes, recien cortadas, despues de separados los peciolos, se introducen en hacecillos, dentro de un recipiente de una materia cualquiera de doble fondo, con agujeros. Bien lleno y comprimidas las ho-

jas, se tapa y cierra herméticamente la vasija. En este estado, por medio de una trampa que para el efecto tiene la vasija, se hace llegar por espácio de 18 horas una corriente de vapor de água que pase de 100 grados de temperatura. Al condensarse el vapor, pasa por las hojas filtrándose en estado líquido hasta llegar á reunirse en el doble fondo, la que se le hace salir por medio de un grifo que tiene el recipiente al lado de su base, que se abre y cierra á voluntad. Cuando se comprende que ha terminado la coccion de las hojas, se les deja enfriar lentamente en otro recipiente cerrado, pudiéndose cargar nuevamente el primero y repetir la operacion con nuevas hojas.

Las hojas enfriadas de la manera lenta que se ha dicho, generalmente á los cinco dias de terminada la coccion, se presentan cubiertas de una especie de líquen, á manera de polvo blanco, que se extiende á semejanza de red entre una y otra hoja; pasando algun tiempo, á los dos dias se pone verdosa la eflorescencia; dos dias despues se pone parda, hasta que se convierte en color negro bajo. Cuando han pasado doce dias, se halla tan reblandecida la sustancia epidérmica, que con suma facilidad se desprende de todas las hojas; á los 18 dias se golpea con mazas de madera, con lo que fácilmente se separa la fibra de la sustancia que la rodea, cuya materia seca y descompuesta por la putrefaccion, cae en forma de polvo negruzco. Las fibras, así obtenidas en toda su pureza, por la igualdad y finura, pueden destinarse para estopa é hilaza, las cuáles conservan un color amarillento pardo. Sometidas á los procedimientos de que se ha hecho mérito para el blanqueo, se hacen propias para todos los usos industriales de que son susceptibles el lino y el cáñamo, ó ya convirtiéndolas en pasta para la fabricacion de papel, por los procedimientos ya conocidos.

Crin vegetal.—Apesar de la abundancia de palmitos en España y del lucro que con las aplicaciones

nuevas industriales, obtienen los dueños productores de esta planta, es lo cierto que á escepcion de una fábrica que hay en Málaga, en que se elavora la crin vegetal y otra que hubo en Puerto Real, no tengo noticia que haya otra de esta índole, ni tan siquiera en la culta y fabril Cataluña.

Otros paises mas celosos y que mejor saben comprender la manera de esplotar las riquezas naturales conque les brinda la tierra, tienen instalados establecimientos fabriles, en donde se fabrican con la palma cuántos productos se han mencionado en este artículo.

En Sicilia hay tres fábricas, una en Palermo: tienen una los Ingleses en Malta; tres los Franceses en Tolosa, gran número de ellas hay establecidas en la Argelia Francesa, muy particularmente en Santa Margarita, Chevagas, Daperre, Afrun, Duero, etc. En Faro, capital de los Algarbes, (Portugal), hay dos fábricas para la confeccion de crin vegetal.

Las fábricas Argelinas esportan anualmente 217,395 quintales de crin vegetal, al precio medio de 10 francos quintal, produciendo un rendimiento á la colonia, de 2.173,950 francos.

Cádiz, que es uno de los puntos mas cercanos de la costa africana, le cuesta el quintal métrico de crin, por compra, flete y derecho de aduanas, 16 francos y al consumidor, 20 pesetas el mismo peso.

La crin vegetal se recibe en los puertos en grandes paquetes ó fardos de cables, de un metro de largo, y 5 centímetros de grueso, de dos cabos, y de poca torsion, á fin de que al usarlos para el objeto á que se destinan, puedan deshacerse con facilidad.

Por mas que lo he intentado, no me ha sido posible conocer el cuánto de la produccion en especie y metálico de la crin vegetal, en las Fábricas extrangeras de que se ha hecho mérito.

Tampoco se conoce en España de una manera evidente la verdadera estension de los palmitares, ni mucho menos su produccion, pues, por mas que se ha intentado, no ha sido posible conseguirlo; sin embargo,

aproximadamente, puede decirse que la superficie que ocupa el palmito, lo es de 88,900 hectáreas, distribuidas en la forma siguiente:—Alicante, 16,600 hectáreas. —Almeria, 2,300 hectáreas.—Baleares, 4,000 hectáreas.—Cádiz, 10,000 hectáreas.—Castellon, 2,500 hectáreas.—Córdoba, 3,200 hectáreas.—Huelva, 5,500 hectáreas.—Málaga, 10,500 hectáreas.—Múrcia, 13,000 hectáreas. — Sevilla, 6,500 hectáreas. — Tarragona, 3,000 hectáreas.—Valencia, 11,800 hectáreas.—La mayor parte de estos montes, pertenecen al dominio privado.

Las condiciones de espesura, dejan mucho que desear, para ser buena, pues, es bastante mediana en general, efecto de la estirpacion contínua de los palmares, para el cultivo de cereales, y del creciente arranque y roza, para quemar en las alfarerías, caleras y hornos de pan, en sustitucion de la completa carencia de otras leñas de mejor calidad.

Basado en las medianas condiciones de espesura de los rodales en el estado en que se halla la vegetacion, puede estimarse con alguna aproximacion, que la hectárea de palmitos, produce en especie 10 quintales de hoja, que vendido en pié á 4 rs., darán las 88,900 hectáreas, 889,000 quintales y un rendimiento en metálico de 3.556,000 reales. Es fácil comprender que la mayor parte de esta cantidad, no la percibe el propietario en metálico, pero sí en especie, para fabricar los útiles de que tanto necesita el agricultor, beneficio que siempre queda á su favor, porque de otra manera si no tuviera la palma, tenia forzosamente que reemplazarla con esparto ó cañamo, en cambio de dinero, para su adquisicion.

Fuera de algunas barcazas de hoja que se llevan los portugueses por el rio Barbate, para su país, no tengo noticia de que se exporte al extrangero palma alguna.

Cada dia es mas creciente el consumo de crin vegetal en España. ¿Porqué los dueños de palmitares é industriales, no fijan su atencion en este ramo de riqueza

y la esplotan en debida forma, en beneficio propio y de la Nacion? Es de esperar, que al estudiar con detenimiento los siguientes cálculos, estenderán, en vez de destruir, el repoblado de tan apreciada planta, que ni necesita labores, ni buen terreno, ni grande humedad.

Ya se lleva visto que una hectárea de palmitos, produce en buenas condiciones de espesura, 35 quintales de hoja útil.

Elijamos para el cálculo, una estension de 100 hectáreas, las cuáles producirán anualmente 3,500 quintales de hoja de 4 ó 5 años de edad. Un hombre y un muchacho pueden cortar y amarrar en un dia 8 quintales, ganando de jornal 10 rs. el primero y 6 rs. el segundo, correspondiendo, por lo tanto, al quintal, 26 de gastos.

Montemos una fábrica con máquina de vapor de seis caballos.

Coste de la edificacion de la fábrica, 40,000 rs. Compra y colocacion de la máquina de vapor, 50,000 rs. Adquisicion y colocacion de rastrillos, peines, tornos y batanes, 20,000 rs.—Total, 110,000 rs.

Supongamos que el interés de este capital sea el 8 p. $\frac{00}{0}$, con lo que importarán los réditos, 8,800 rs.

Cuatro recipientes ó cubas grandes de madera que puedan contener 10 quintales de hoja en haces, para el reblandecimiento y blanqueo, á 1,000 rs. una, 4,000 rs.

Los cuáles producirán un interés de 320 rs. al 8 p. $\frac{00}{0}$

Como la fábrica se ha de construir cerca del monte, la conducion de la palma para su transformacion, tendrá únicamente de costo, 350 rs.

La fábrica funcionando, podrá reblandecer y limpiar la fibra y convertir en crin vegetal 40 quintales en cada 18 horas, necesitándose por lo tanto, para que se conviertan en crin los 3,500 quintales obtenidos de hoja, 88 dias. Para llevar á cabo esta operacion, se necesita abonar al maquinista, á razon de 20 rs. diarios, 1,760: á un fogonero, por el mismo tiempo, 880 rs: un jornalero para cargar y descargar las cubetas, 880 rs.: importe de 12 quintales de leña diarios para producir vapor, á 3

rs. uno, 3,198 rs: un jornal diario de 8 rs. para el limpiado de la palma, despues de sacada de la cubeta, importa 704 rs; seis jornales de hombres y muchachos, para el peinado, rastrillado y torsion en cables de dos cabos de la crin, para espenderla al comercio, á 6 rs. diarios, produce de gasto, 3,198 rs.

Reasumidos los gastos ocasionados para la fabricacion de que se trata, son los siguientes:

	Reales.
Por la compra de 3,500 quintales de hoja en pié, á 4 rs. uno, importan	14,000
Por la corta y amarrado, á 2 reales el quintal.	7,000
Por el interés del capital invertido en la fábrica, al 8 p. %	9,120
Por la conducion de la palma del monte, á la fábrica.	350
Por el salario del maquinista	1,760
Por el idem del fogonero.	880
Por los jornales para la carga y descarga de las cubas.	880
Por el importe de la leña para el combustible de la caldera	3,190
Por los jornales del encargado de la limpia de las palmas	704
Por el salario de los operarios encargados, peines y rastrillos.	3,190
Suman los gastos.	41,074

Veámos, pues, cuáles serán las utilidades que obtendrá el fabricante.

Los 3,500 quintales de hoja de palma, pierden en las diferentes manipulaciones á que se le somete, el 50 p. %, por manera que al convertirse en crin vegetal, nos resulta únicamente 1,750 quintales, los que vendidos al consumidor á 40 rs. uno, resultarán, 70,000 rs. de beneficio, en bruto.

Restando de esta cantidad los gastos de que se han hecho mérito, obtendrá el fabricante un beneficio líquido de 28,926 rs. Calculando el interés con arreglo al capital de toda especie invertido de la producion en bruto obtenida, resultará que dá un interés de 20 p. %

Como consecuencia de lo espuesto en el razonamiento que precede, vienen á producir las 100 hectáreas de palmito, en beneficio del propietario, 14,000 y del fabricante, la cantidad líquida de 28,926 rs.

Al primer producto hay que agregar 1,000 rs., valor de los pastos que dentro del palmitar pueden comer 100 obejas.

Tambien pudieran agregarse á dichos productos, el que se obtendria del beneficio de las raices y de las numerosas escamas que hay en la base de las hojas por la gran cantidad de fibra que tienen. La crin vegetal de estas partes del palmito se sacaria por el mismo procedimiento, que se empleó para conseguir el de la hoja.

Hemos visto, pues, que para obtener crin vegetal del palmito, de inmediata aplicacion para el relleno de lechos y divanes, ni se ha empleado reactivo alguno, ni mucho ménos operaciones complicadas de mecánica. La estremada sencillez que ha presidido para conseguir tan importante producto y los pingües rendimientos que quedan, es condicion de la mayor importancia para que los productores del palmito é industriales, no vacilen por mucho tiempo en esplotar industria tan beneficiosa.

XXXVII.

CRIN VEJETAL

del Carex brizoides.

En el gran ducado de Baden, entre los productos de mayor rendimiento que se obtienen de sus montes, figuran las hojas delgadas, filamentosas *del Carex brizoides*, confeccionándose con ella una borra ó estopa de excelentes cualidades, llamada *crin vegetal*, muy semejante á la que se saca del palmito.

Esta planta perteneciente á la familia de las *ciperáceas*, entre las que se encuentran los juncos y junceas, vegeta con lozanía en los terrenos frescos, arcillo-silíceos con clima moderado y la primavera húmeda y cálida, abunda en los rodales de fresnos de primera edad; así como en los de alisos y temblones de la region reniana. Se produce dificultosamente en los terrenos secos y pantanosos, causándole daño, las heladas tardías y los vientos secos. Se recolecta á fin de Junio, arrancándola con la mano. Despues se le seca al sol, durante dos dias, se retuerce formando soguillas y se le entrega así al comercio, para su aplicacion inmediata en rellenos de colchones, etc.

Cuando se desea mejorar sus condiciones, se le pone

en maceracion con água, por espacio de ocho dias; se le maja, á semejanza del esparto y se blanquea con el ácido clorhídrico, y ácido sulfúrico.

La produccion en dicho ducado es asombrosa. Una hectárea en regulares condiciones favorables, produce 1,000 y hasta 1,250 kilóg. de hoja, que dán por resultado de 410 á 820 y á veces 1,000 kilógramos de crin.

La produccion anual en la misma comarca, asciende á 250,000 kilógramos, que al precio de 12 francos y 86 céntimos, á 25 francos y 71 céntimos los 100 kilógramos, representa al año segun la calidad, una renta de 321,500 á 642750 francos, que deducidos los gastos de recoleccion y preparacion, á razon de 5 francos, 70 céntimos los 100 kilógramos, arroja un líquido de 179,000 francos á 500,250 francos.

Cinco mil hectáreas de monte, produjeron en 1872 la cantidad de 128,600 francos ó sean 25 francos, 71 céntimos por hectárea; 144 hectáreas de monte de Birchofstrein, dieron 14,160 francos ó sea á 98 francos, 34 céntimos la hectárea, y el monte comunal de Riegel, llegó á dar 207 francos, 87 céntimos, por la misma superficie.

Algunos ejemplares que crecen en las márgenes bajas de los arroyos y terrenos frescos de esta provincia, son indicios seguros de que la ciperácea de que se trata, podria estender su área de vegetacion y utilizarse para crin vegetal y como pasto.

XXXVIII

FILAMENTOS

DE LA CORTEZA DE MORERA.

La industria que tanto investiga, ha descubierto que la corteza de la morera contiene filamentos de gran finura, blancos y tenaces, susceptibles de hilarse, con aplicacion á tejidos, á la confeccion de cordaje y de pasta para papel.

A Mr. Parisot se deben los procedimientos de que se vale la industria para la preparacion de dicho producto textil. Se sirve para el descortezamiento, de un aparato compuesto de dos cilindros comprensores, de un rascador, de un cilindro estractor, y de dos cilindros acanalados. Descorteza á la vez dos ramillas y produce 56 Kilóg. de corteza por hora, de una longitud variable de 50 á 90 centímetros. Esta corteza, despues de estar sumergida en el água, por espácio de 24 horas, se la machaca fuertemente en una corriente de água, que le quita todas las impurezas. El producto que resulta de esta operacion, es una especie de hilaza formada de tiras correosas de corteza, desprovistas de ritidoma, que contiene de un 50 á un 60 p.% de fibras puras, de un color blanco, débilmente amarillento, las

cuáles, si se destinan al telar, se rastrillan como el cáñamo ó si para papel, se cortan y pasan al molino para formar pasta.

El conde Marlatic hace subir á 700 Kilóg. la hilaza que una hectárea de moreras puede dar al año. Los 100 Kilóg., cuya estraccion cuesta 3 francos, se pagan, con destino á las fábricas de papel, de 18 á 20 francos, que deducidos los gastos, producirá la hectárea un líquido de 105 á 119 francos; cantidad que agregada á la produccion de la leña descortezada para quemar, que podrá ser de 20 francos y á la que arroja la hoja para la cria de gusano de seda, no bajará su importe de 65 francos, y resultará un total en la produccion líquida de dicha superficie, de 204 francos.

XXXIX

LA ORTIGA,

como planta textil y como pienso.

La familia de las *urticaceas*, es una de las más ricas en plantas textiles, tales como el cáñamo, morera *nigra* y *alba*, olmo, moral del papel y la ortiga entre otras.

Esta última planta, de la que se vá á ocupar este artículo, es una de las mas despreciadas por el hombre y sin embargo, ensayada y cultivada con esmero, produce grandes beneficios, toda vez que ofrece á las fábricas de filatura, escelente material para tegidos y á los animales, pastos nutritivos, frescos, agradables y sustanciosos, sin omitir el esquisito aceite que de su semilla se extrae.

Entre las muchas especies del género *Urtica*, la más notable es la *dioica*. Planta viváz, con tallo derecho, cuatrígono, ramoso, de 60 á 90 centímetros de altura y erizado de pinchitos, hojas opuestas, acorazonadas, aovado-lanceoladas, gruesamente acerradas; flores en espigas paniculadas.

La ortiga es tan sociable, que así como la malva y la fumaria, acompaña al hombre dó quiera que esta-

blece su residencia. Al poco tiempo de formarse un caserio, en sitio en que jamás se vió una ortiga, se la vé aparecer como por encanto, sin que el hombre haya contribuido para ello. En los escombros en que predominan las materias nitrosas, en las cercanías de los muladares, en las orillas de los caminos, en los montones de piedra menuda, mezclada con polvo del camino y en los terrenos sustanciosos, prospera con notable pujanza la ortiga, sin que por eso deje de darse en otros terrenos de menos profundidad y sustancia, pero con menos medro.

La ortiga puede sembrarse desde el mes de Octubre á Enero, ó dejar que se reproduzca por su raiz perenne.

Cuando la ortiga se destina para la estraccion de su fibra, solo el clima decide la época en que deben cortarse los tallos, que es precisamente cuando toman un color amarillento y las hojas principian á marchitarse, sin esperar á la desecacion completa, porque costaría mucho trabajo separar la hebra de la parte leñosa. Dejada orear la planta, despues de cortada, por espácio de dos dias, se forman manojos con ella, se sacude y golpea para despojarle de la hoja. Se pone en maceracion, por espácio de cuatro dias, en un depósito de agua que contenga algunas sales, á fin de que reblandezca la materia gomo-resinosa que contiene la fibra, y pueda separarse en finos filamentos; despues de dicho plazo, se le deja secar abriendo los manojos; se agrama y se trata como el cáñamo, para subdividir la fibra y quitarle la parte leñosa, dando por resultado una hilaza fina blanca, que se confecciona con ella, sin necesidad de blanqueo, un lienzo de escelentes condiciones. En Nassau, se han hecho tejidos con la fibra de la ortiga, alcanzando resultados tan notables, que el cultivo de esta planta se ha generalizado en muchas partes. Las telas en cuestion, segun afirman los que han podido observarlas, son tan finas como las de seda y tan resistentes como las de cáñamo. En otros puntos de Alemania se hacen con ella un papel muy superior, cuerdas, redes para la pesca é

hilo para coser; en Suecia, se fabrican telas muy buenas con dicha ortiga y con otra especie llamada *nivea*; así como los chinos confeccionan tejidos con la fibra de dicha última especie, que por su finura pueden competir con los de seda, habiendo llamado la atencion las muestras que se trageron á Europa.

En Angers, apenas hay colono, por poca tierra que cultive, que deje de recoger ortigas suficientes para el gasto de lienzo en su casa. La fibra de la ortiga sometida al blanqueo por los álcalis, adquiere el lienzo, una blancura igual á la tela del lino.

La ortiga para alimento del ganado.=Dada como pienso la ortiga al ganado, la comen con gusto las ovejas, unas veces mezclada con paja y otras echándolas en infusion en agua caliente y dejándola allí una noche, para darlas al otro dia, con cuya transformacion tiene un gusto muy agradable para todo ganado. Las vacas, alimentadas con ortigas, dadas en gran cantidad, producen abundante y excelente leche, de mucha crema, cuya manteca tiene un gusto muy agradable, siendo por ello muy estimada. Los animales que se alimentan con esta clase de pasto, engordan mucho y se mantienen sanos; y se añade, (acaso con exageracion) que una experiencia constante, ha probado que no padecian enfermedades contagiosas.

Muchos labradores inteligentes buscan el estiércol que resulta de la mezcla de la paja con la ortiga, por lo mucho que favorece la vegetacion; y las aves domésticas engordan muy rápidamente, cuando se la sugeta al régimen de los cogollos de la ortiga tierna, mezclada con salvado; su grano es un excelente alimento para los pavipollos, sacándose al propio tiempo algun aceite de él, de un gusto esquisito y delicado; usándose tambien en medicina para reanimar la sensibilidad de la piel, aumentar la elasticidad de los músculos y facilitar el juego de las articulaciones. El jugo esprimido de las hojas se sumi-

nistra algunas veces, para disminuir la hemoptisis causada por tós violenta.

En España está muy reducido el cultivo y aplicacion de la ortiga, á cuyos labradores merece llamar su atencion sobre vegetal tan estimable, á fin de que se estienda su aprovechamiento, muy especialmente en la parte mas meridional de ella, en donde daria muy buenos resultados.

XL

FIBRA DEL PIASSAVÁ.

El Piassavá *(Attalea pussifera)* que se cria espontánea en los bosques del Brasil, es una planta poco exigente y se acomoda lo mismo en los terrenos secos, que ligeramente húmedos, por mas que prefiera estos últimos. De los peciolos de las hojas, que son bastante largos por cierto (de 30 á 50 centímetros), se extrae una fibra muy tenaz y resistente de que hace uso la marina Brasileña para la confeccion de cordaje para sus barcos, recomendable sobre todo por su tenacidad y ligereza; teniendo la propiedad de flotar sobre el agua, y son por consiguiente preferibles á las de cáñamo en la navegacion fluvial y hasta se pretende que su duracion es mayor. Dichos peciolos, cuando están maduros y próximos á desprenderse del árbol, tienen la propiedad de dilatarse y deshilarse, separándose las fibras de las envolturas que las comprimian, caen al suelo y los indios recogen ésta hilaza con bastante precaucion, para no esponerse á la picadura mortal de un parásito venenoso del Piassavá. En Manchester, Birminghan, Lóndres, Lecds etc., las fibras de esta planta se emplean en la fabricacion de es-

cobas para barrer las calles. Otra especie (*Leopoldina piassavá)* perteneciente tambien á la flora meridional de América, sirve para fabricar cepillos para la limpia de los caballos, y para los que se usan en las fábricas, si bien principia á ser sustituida en dichas aplicaciones por la fibra de la *Caryota urens*, que crece espontánea en las costas de Malabar, Bengala y Assan.

XLI

HILAZA DEL RAMIÉ,

Hará como unos 20 años que procedente de Jaba se importó á los Estados-Unidos de América una planta conocida con el nombre de *ramié*, la cual se vá multiplicando de una manera asombrosa y en buenas condiciones de vegetacion en Alabama. De esta planta se extrae en gran cantidad una hilaza muy fina, suave al tacto, de un hermoso blanco, y sumamente fácil de teñir: además es mas fria y mas resistente que la fibra del lino. Los magníficos tegidos que con ella se confeccionan, llaman la atencion por su flexibilidad y la viveza de sus colores. No conozco á la especie sistemática á que pertenece esta planta, ni tampoco en las condiciones en que vegeta; por eso conviene estender su estúdio, en la seguridad de que en la region mas cálida de la Península Ibérica habia de encontrar cómodo asilo y vegetar perfectamente bien, y con sus rendimientos proporcionar pingües beneficios.

XLII.

PLÁTANO DE AMÉRICA

Ó BANANERO.

Abacá. Sisal.

El plátano, *Musa paradisiaca*, planta perteneciente á la familia de la musáceas que traida del Asia por los Arabes, se ha naturalizado en el extremo meridional de España, llegando á fructificar cuando se encuentra resguardada de los vientos del norte y con exposicion al sol saliente. Prefiere los terrenos sustanciosos ligeramente húmedos y atmósfera cálida.

El plátano es una de las plantas mas recomendables al hombre por los beneficios que le proporciona; antes de llegar á sazon el fruto, se extrae de él gran cantidad de fécula y en la maduréz, un grato y nutritivo alimento, que aun comido con excéso, ni causa repugnancia, ni es nocivo á la salud. De 8 á 12 meses principia á fructificar; y cuando llega á su maduréz, languidece y principia á secarse la planta; entónces, pues, se corta y queda reemplazada por uno de los muchos brotes que echa su raiz; de modo que van fructificando seguidamente, sin exigir otros cuidados, que cortar las plantas

viejas y recoger los racimos. En América y en la India, sus anchas hojas sombrean y protegen otros vegetales que lo necesitan, siendo al propio tiempo de utilidad, para objeto de economía doméstica, y por otra parte protegen los plátanos á las chozas que rodean de los estragos de los incendios, tan comunes y terribles en los trópicos. Pero uno de los principales aprovechamientos que puede sacarse del plátano, es la materia textil que contienen los peciolos envainadores de las hojas, por mas que dicha fibra, atendido á la rigidez que tan comun es en las monocotiledóneas, por estar formadas de celdillas cuyas paredes tienen mas espesor que la hebra del liber de las dicotiledóneas, empleándose por eso en la confeccion de telas groseras y para la fabricacion de papel.

Cuando el plátano se destina para fibra, se corta el tronco por el pié; y por su parte superior, cuando está próximo á dar fruto, se les quitan las hojas sacandole uno á uno los peciolos, y por la parte interior, se les hace una incision en medio y al través, para quitarles las cubiertas esteriores, cortando en tiras dicho peciolo, limpiándolo de la sustancia parenquimatosa; tambien se quita el liber del tallo á cuyo fin un obrero practica en la epidermis un corte por la parte baja, con el cuchillo, por debajo del cogollo, marca una tira en toda su longitud y repite la operacion, mientras el tallo lo permita. La tira de corteza se pasa luego por el filo de una cuchilla fija, sugeta en un estremo á un palo elástico, de modo que la hoja se mueva perpendicularmente á un trozo de madera pulimentado; en el otro estremo, correspondiente al mango, puede apretarse por medio de un pedal, unido á una cuerda. El obrero tira la corteza, graduando la fuerza entre la madera y cuchilla, empezando por el medio de ella, una mitad y despues la otra. De esta manera se consigue limpiar las fibras de las materias estrañas á que están unidas y puede un obrero en un solo dia, limpiar en término medio, ocho libras de hilazas.

Abacá.—En las islas Filipinas se cultiva una especie de plátano, conocido con el nombre vulgar de abacá, *Musa textilis*, de cuya planta se extrae una materia textil de la que se hace gran consumo en dicho Archipiélago para la fabricacion de telas finas y bastas, para vestirse las personas, lona para embases y para velas de los barcos; así como para cables y toda clase de cordaje, que tambien necesitan las embarcaciones. Además se exportan para el extrangero, de 450,000 á 500,000 picos de dichas fibras, con un valor de mas de 3.000,000 de pesos fuertes.

Sisal.—En América se cultiva otra planta perteneciente á la familia *Bramiliaceas* llamada *sesali*, cuyo nombre se deriba del puerto de Sisal, llamada tambien fibra Megicana. Esta planta es una de las que mas utilidad dan en el Yucatan, cuyo suelo pedregoso y ardiente parece ser adecuado para la obtencion del vegetal de que se trata. Del sisal se saca una fibra, aunque nó de tan buena cualidad como la de abacá; se destina á los mismos usos que ella, por lo cual su cultivo ha empezado á progresar; y la limpia de la fibra y su tejido para járcia, se hacen parte por medio de máquinas de vapor; pero mas comunmente la trabajan los indios Mayas, descendiente de los Fortecas, que la naturalizaron á su emigracion de Mégico, donde abundaba antes de la llegada de los españoles.

El sisal deja de beneficio anualmente un 95 p. %. Un mecate, (576 varas cuadradas) contiene 64 plantas, dá 64 libras de fibra limpias, su valor 3,84 pesos; deducidos los gastos de 1,71 pesos, quedan de ganancia 2,13 pesos. La cosecha empieza á los 4 ó 5 años de hecha la plantacion y dura de 50 á 60 años.

No tengo noticia de que en parte alguna de España se cultive tanto esta planta, como el abacá, con el objeto de aprovechar su fibra. Seria conveniente hacer algunos ensayos, por si pudieran aclimatarse en las mismas localidades que el plátano.

XLIII

YUCA.

Cazabe. Cuaque. Cipipa. Cabin. Vicu. Cachim Paya. Vua paya.

Yuca manihoc.—Son muchas las especies que se conocen del género *Yucca*, siendo las principales *Yuca aloifolia*, *Y. filamentosa*, *Y. gloriosa*, *Y. atropha manihot*, L. y las cuáles crecen espontáneamente en la parte meridional del continente africano y en América; vegetan con preferencia en los terrenos sustanciosos y cálidos, siéndole muy sensible las heladas, las que matan las plantas.

En la provincia Gaditana se cultivan dos de las especies citadas, en regulares condiciones, siendo de creer que las otras especies pudieran vegetar sin menoscabar sus condiciones.

El aspecto de la planta es muy parecido á las palmeras y en muchos casos á las *agaves* y *drago*.

Filamentos.—Las hojas de la yuca de unos 60 centímetros de largo y 4 centímetros de ancho, preparadas convenientemente, se extraen de ellas hilazas finas y

resistentes, propias para tejidos y cordajes, semejantes á los que se obtienen de los frondes del palmito y las hojas de la pita.

De la Yuca tambien se consiguen otros productos de importancia, muy principalmente farináceos.

De la raiz de la Yuca, cuando está verde, se extrae un veneno tan activo, que dado en dósis de una onza á un perro ó á un gato, mueren en poco mas de un cuarto de hora, en medio de convulsiones horrorosas, acompañadas de abundantes evacuaciones. Por el reconocimiento del cadáver, se desprende que el veneno ataca al sistema nervioso. Se propina como contra-veneno, el aceite caliente de navina ó el achiote.

Cazabe.—Seca la Yuca *(variedad cachiri)* y exenta del jugo donde reside el veneno, se saca de su raiz rayada, una fécula de aplicacion parecida á la del maíz ó trigo y además dejada fermentar, dá lugar á una bebida llamada Cachiri. La yuca *(variedad mayé)*, producen sus raices, la mejor fécula, como alimentacion. De la Yuca V. *(madera blanca)*, se extrae la sustancia llamada *cazabe blanco*, de esquisito gusto al paladar. De la variedad *may*, podrido, encarnado, se saca un cazabe muy bueno, con la circunstancia de conservar sus raices dentro de la tierra, si se quiere, por tres años, sin pudrirse ni endurecerse, siempre que no sea húmedo el terreno. La Yuca *(V. camanihoc)*, su raíz puede comerse sin rayarse, prensarla, ni reducirla á harina; basta cocerla en agua ó asarla, para que esté en condiciones de utilizarse como pan.

La harina de la raiz de la Yuca, se saca, lavando la primera y rayándola después; la materia, en este estado, se pone sobre un lienzo grueso ó estera fina, se le echa agua y se filtra, concluyéndola de extraer por medio de una prensa. Los terrones que salen de la prensa, se colocan sobre un cañizo ó zarzo algo elevado del suelo, debajo del cual se enciende fuego, sin que toque la llama al cañizo; con el calor que irradia, se saca la mate-

ria, operacion que para que salga bien, hay que deshacer los terrones y removerlos; despues se termina la seca al Sol y cuando esto se consigue y no hay temor de que la humedad la acidule, se guarda en un sitio bien enjuto, dentro de troges ó vasijas de madera.

Cuando se intenta hacer uso de la yuca, despues de seca, se muele en un molino ó mortero y se cierne como se verifica con los cereales.

Revuelta la harina de Yuca, con la de trigo, se confecciona pan de mas sabroso gusto y mas blanco que si fuera de trigo solo. Cuando la mezcla es en partes iguales, se confecciona una galleta para embarques, preferible á la que comunmente se usa, por ser ménos higroscópica que la de trigo solo; jamás se enmohece ni es atacada por insectos, ni criptógamas, cuando se acida al ponerla en barricas bien acondicionadas.

El cazabe (especie de pan confeccionado con la raiz de yuca) se hace sobre una plancha de hierro fundido, pulimentado por arena caldeada sobre un hornillo, cuyo hogar esté separado de la plancha. Cuando está caliente ésta, se echa la masa en forma de pan redondo, hasta que se cuece. La harina conque se hace el cazabe, se amasa con agua, sobándola mucho, á fin de que la mezcla se haga con perfecta homogeneidad.

El cazabe mas delgado, mejor cocido y algo rojo, por su gusto esquisito, es el mas preferido, desechando el pan de trigo por él; apesar de ello, es mas buscado y se vende algo mas caro el cazabe blanco.

Además del cazabe, se sacan de la raiz de la Yuca otras producciones.

Cuaque.—Se confecciona esta sustancia sacando la raiz de la Yuca, tostándola despues de salada y prensada. En este estado, que puede resistir por muchos años, se conserva y come, cuando faltan otros comestibles. Por muy glotón que sea un individuo, se mantiene con tres cuarterones diarios de cuaque, el cual se come, echándole agua ó caldo, sobre dos onzas de dicha sustancia, que es lo suficiente para una comida.

Cipipa.—El jugo que resulta del prensado de la yuca, vá unido á él una materia parecida al almidon, sumamente blanca, llamada cipipa, la cual purificada por el lavado, se usa para galletas finas, para engrudo y hasta para polvos de tocador.

Cabin.—Colado el jugo que acompaña á la cipipa, se pasa despues á una vasija de barro, calentándola con un fuego vivo; su espuma se vuelve á colar y se cuece otra vez hasta la consistencia de jalea; se le enfria y se le guarda en tarros bien tapados. Esta sustancia sirve como tónico para sazonar multitud de guisos y asados, á los que dan muy buen gusto.

Son infinitas las bebidas espirituosas que se preparan con la Yuca.

Vicu.—Esta bebida se prepara con 100 partes de cazabe y 10 de patatas bien rayadas; se mezclan estas dos sustancias con agua, hasta formar una masa bien sobada, dejándola fermentar por espácio de 6 horas; pasado este tiempo, se echa agua en cantidad bastante, hasta que se disuelva bien la masa y el líquido resultante, al que se le agrega azúcar, es el vicu, el cuál tiene un gusto ácido refrigerante, sumamente grato al paladar; embriagador, tomado con esceso.

Cachui.—Se prepara esta bebida con 100 libras de harina de raiz de Yuca, rallada, y 16 de patatas, tambien rayadas, á la que se agrega (sin ser esencial) una azumbre de jugo de caña dulce. Se echa toda esta mezcla en una vasija de barro con 100 azumbres de água y se le pone á calentar hasta que cueza bien, por espacio de 3 horas, removiéndola de vez en cuando, hasta que forme una película en la superficie; cuando esto tiene lugar, se retira del fuego y se vierte en otra vasija, en la que se deja fermentar por espácio de 48

horas, y cuando toma un color vinoso, se filtra bien. En este estado, ya se puede beber el líquido que tiene un gusto parecido á la perada; embriagando, cuando se abusa mucho de él. Tomado con moderacion, abre el apetito, es diurético, curando la hidropesia incipiente á veces.

Paya.—Con cazabes recien cocidos, puestos unos sobre otros hasta que se enmohezcan, se rayan una cantidad igual de patatas; se mezclan bien, formando masa, se coloca la parte en una vasija con 4 azumbres de água que le deslien, cuyo conjunto se deja fermentar por espácio de 48 horas. Pasado este tiempo, se filtra y puede beberse, cuyo gusto tiene gran semejanza con el del vino blanco.

Vua paya.—Con cazabe grueso y á medio cocer, colocados unos sobre otros, se les deja hasta que se enmohecen y toman color purpúreo; despues se toma parte de estos panes y se amasan con patatas rayadas, luego se deslia la pasta en poca agua y se pone á fermentar durante 24 horas y despues se filtra; dando por resultado un líquido algo picante, parecido á la Cidra, el que bebido carga el estómago y embriaga, si es añejo principalmente.

XLIV

ARBOL DE LA LLUVIA.

En el Perú (departamento de Leonto) ha llamado la atencion de personas observadoras, una planta arbórea, que crece espontáneamente en los espesos bosque de las inmediaciones de Moyobamba.

Este árbol notable, llamado por los naturales *Jamai-caspi (arbol de la lluvia)* al llegar al máximum de su crecimiento, alcanza próximamente un metro de diámetro su tronco, por 8 metros de altura, y tiene la inapreciable propiedad de condensar en gran cantidad, en su follage, los vapores acuosos de la atmósfera, derramando una espesa y constante lluvia de sus ramas, hasta el punto de formar al lado del tronco, verdaderos charcos; cuya cualidad se hace mas de notar en el verano, por ser mayor la cantidad de água que cae, que es precisamente cuando mayor utilidad proporciona, por ser en esta época cuando aminoran las fuentes naturales. A fin de que otras comarcas en que las lluvias son raras participen de este beneficio, se ha dispuesto la propagacion en el Perú, de tan maravilloso vegetal, en las regiones mas áridas.

Como por más que lo he intentado, no me ha sido

posible conocer á qué especie vegetal pertenece dicha planta, por no haberem podido proporcionar un ejemplar para ello, bueno seria que la mano protectora del Gobierno proporcionára algunas plantas, para completar su estúdio, á fin de ver si podia aclimatarse en las áridas terrazas del Mediodía de España, tan sedientas de humedad.

XLV

ARBOL DE LA LECHE.

El arbol de la leche ó *palo de leche* (*Brosimun galactdodendron*) crece espontáneamente en los montes de América del Sur, y tiene el aspecto de un caúmetero, alcanzando alturas de 15 á 20 metros; sus hojas son oblongas, alternas, terminadas por puntas coriáceas. Cuando se hace una incision sobre el tronco, sale por ella un líquido blanco y viscoso, de más espesor que la leche, de sabor agradable, y contiene en las partes de su extracto un 58 p.% de água; y tambien cera y materias grasas; 84,10 azúcares; 3,40 goma; 3,15 albúmina; 4 cenizas alcalinas; fosfatos 1,10; sustancias no azoadas indeterminadas, 4,25. La leche vegetal se aproxima, por su constitucion general, á la leche de vacas; pero la suma de sus materias fijas, es tres veces mayor de las que entran en la composicion de esta, cuya analogia esplica perfectamente sus propiedades nutritivas.

La introduccion y cultivo de este árbol en nuestras provincias meridionales, seria de suma importancia para nuestra industria, á causa de la enorme cantidad de cera y de la materia saponificable que hay en la leche. Su habitacion principal se halla en Cayena, en temperatura de 22 á 24 grados; exigiendo clima húmedo y terreno sustancioso.

XLVI

MADERAS.

Composicion. Conservacion. Madera incombustible. Coloracion. Imitacion de maderas. Papel de madera. Serrin de madera. Lana de madera. Clasificacion de las maderas.

La parte esencialmente leñosa, fibrosa, amorfa y dura, que se encuentra inmediatamente despues de la corteza de los árboles y arbustos, se conoce en la industria con el nombre de *madera* y en botánica con el de sistema leñoso.

La madera está compuesta de celulosa, materia incrustante y en muchos casos de sustancia azoada.

Digamos algo sobre el papel que desempeñan en las maderas estos principios.

La celulosa se encuentra formando la pared de las celdillas de los vegetales; forma largos filamentos en las plantas textiles; donde mejor se aprecia la celulosa, por hallarse casi pura y bien determinada, es en la hilaza de las telas perfectamente blancas y en la médula del sáuco. Por manera, que la celulosa en toda su pureza es blanca, trasparente, sólida y de 1,30 de densidad: por los álcalis, esperimenta cambios notables, así

como por el ácido sulfúrico, clorohídrico y carbonato de cobre, é insoluble en el éter, alcohol y en el agua.

Cuando la celulosa, en contacto del água, sufre la impresion del aire y de una temperatura algo elevada, se disgrega lentamente convirtiéndose en ácido carbónico; dando por resultado la putrefaccion de la materia leñosa y demás partes del vegetal en que se halla dicho principio.

Las maderas duras y los huesos de los frutos, son las que tienen mayor cantidad de materia incrustante, y se encuentra formando capas mas ó menos espesas, en proporciones irregulares, en las células alargadas del tegido leñoso, encontrándose mas abundantes en el durámen de la madera y mucho mas en las duras y pesadas. Su color es pardo rogizo ó amarillento.

Esta materia puede separarse de la celulosa, moliendo la madera convertida en serrin. Se pasa por un tamiz y se purifica con el alcohol. La sustancia incrustante, tiene mayor cantidad de hidrógeno y de carbono, con relacion al oxígeno, por cuya razon irradia mas calórico que la celulosa; por eso tambien las maderas duras son de mayor potencia calorífica que las blandas. El principio incrustante, se colora de negro al contacto del ácido sulfúrico, disolviéndose en el cloro y nó la celulosa, circunstancia por la cual permite distinguir una y otra sustancia.

La materia azoada que contiene interpuesta el tejido leñoso, su composicion y propiedades, son muy semejantes á toda clase de fermentos.

Si damos una seccion perpendicular al éje de un árbol dicotiledóneo, observaremos que su estructura se presenta en capas concéntricas de un espesor variable; esto sucede en casi todas las especies indígenas, como el roble, pino, olmo, castaño, etc, pues en otras es difícil y hasta imposible distinguir una capa de otra; ejemplo tenemos de ello en gran número de especies que crecen en los paises tropicales; el leño en estos está formado de una masa, en la que difícilmente se puede reconocer ninguna línea circular por la que puedan distin-

guirse las capas anuales. Esta diferencia de presentarse los vejetales, tiene su esplicacion en que en las regiones tropicales las plantas tienen una vitalidad y crecimiento constante; y en virtud de su contínuo acrecentamiento, no forma esas líneas divisorias que marcan los periodos de actividad (vegetacion de verano) y de reposo (vegetacion de invierno), en nuestras latitudes, en donde á una época de actividad sucede otra en que la vida parece haberse estinguido en la planta.

Estas capas leñosas se hallan atravesadas por líneas rectas, que parten del centro á la periferia, cuyas líneas reciben el nombre de inserciones medulares. Estos rádios determinan unas laminitas perpendiculares á la médula, intercalados en el tejido leñoso, los cuáles sirven para establecer comunicacion entre la insercion medular del centro, y médula esterna ó corteza.

No presentan las capas leñosas, el mismo color, ni la misma dureza, en todo el sistema leñoso. Las capas esternas son poco coloreadas, y de nó gran dureza, efecto de ser reciente su formacion. A esta parte se le llama albura.

Siendo por el contrario, las internas, mas duras, y mas coloreadas, porque siendo más antiguas se hallan mas nutridas y maduras. A esta parte de la madera se le llama durámen.

En la industria se tiene muy presente esta diferencia en el sistema leñoso, eligiendo siempre el durámen por su mayor duracion y resistencia; desechándose la albura, tanto por su tejido menos duro, como por hallarse saturada de jugos que aceleran su descomposicion haciéndola mas apropósito para el desarrollo de criptógamas é insectos.

Cuando las capas leñosas se distinguen perfectamente; como cada una de estas, para su formacion ha gastado un año, el número de estas capas, nos indicará la edad que pueda tener el árbol, llegándose á determinar por este medio la duracion de ciertos árboles, cuyo desconocido oríjen, se remontaba á épocas muy antíguas.

La capa leñosa de la madera está compuesta anatómicamente de las tres especies de tejido elemental siguientes: tejido leñoso, vasos areiformes, y tejido utricular.

El tejido leñoso, propiamente dicho, se presenta en forma de anillas irregulares, redondeados. Los vasos areiformes se distinguen, por su diámetro mayor que los del tejido leñoso. El tejido utricular, lo forman los rádios medulares.

Conservacion.—Por mas que el hierro haya invadido algunos ramos de construccion en que no entraba antes mas que la madera, nó por eso dejará de ser esta una de las materias que prestan mas utilidad al hombre, para satisfacer sus necesidades. Esta materia se halla sujeta á esperimentar gran número de alteraciones y cambios que le hacen perder en su estima, aminorando su duracion con gran perjuicio de las obras en que se emplea. Los principios azoados que contiene la madera dan motivo á que se altere esta y se pudra, lo cual resulta de la fermentacion que produce la presencia del oxígeno del áire, y la húmedad en contacto con las materias azoadas. El fermento, convierte en ácido carbónico, en alcohol, ácido láctico, acético etc., las materias azucaradas que contienen las maderas, determinando despues la putrefaccion de las sustancias azoadas, atrayendo á la vez muchos insectos lignívoros, nocivos en estremo á la madera, así como numerosas plantas criptógamas que en ella se desarrollan y la destruyen. De modo, que en la madera es donde reside la causa principal de las alteraciones que el tejido leñoso esperimenta, despues que se estingue la vida en la planta.

Para evitar y contener la alteracion y descomposicion de la madera, se han buscado medios en la química para precaver estos efectos y conservarlas; cuyo problema es uno de los más importantes que ha resuelto modernamente la química industrial. Con los

poderosos medios que este ramo de la ciencia dispone, se ha conseguido conservar en la madera todas las propiedades que las distingue, logrando á la vez imprimirle otras nuevas, preservándola completamente de la putrefaccion.

El eminente químico industrial M. Payen y otros profesores de nota, se han ocupado hasta con largueza de tan importante ramo de la industria, con ventajosos resultados.

Siguiendo la páuta trazada por estos sábios, debe exponerse que la mayor dificultad que se ha tocado para la conservacion de las maderas, es la de hacer penetrar las materias antisépticas en el interior del sistema leñoso, para que todas las partes de que está compuesto queden perfectamente inficionadas, pues una vez introducidas dichas sustancias en el tejido, de modo que puedan saturar la materia azoada, preservándola desde luego de la corrupcion, lo propio que se hace con las carnes y demás materias orgánicas fácilmente fermentables, puede decirse que no es de temer la putrefacion; pero antes de proceder al preparado de las maderas para su mayor conservacion, téngase presente el estado en que se encuentran, pues estas, cuando se hallan verdes, contienen 40 p. % de su peso de água. Sometida la madera verde á la desecacion atmosférica, bajo tinglado, por espácio de un año, pierde el 25 p. % de água. De manera, que una pieza de madera de 100 kilógramos de peso, queda reducida despues de seca á sus tres cuartas partes de peso. Este es el estado en que se encuentra la madera ordinaria, despues de seca; es decir, conservando todavia el 15 p. % de água.

Como la madera puesta en el água se la vé flotar, parecerá contradictorio asegurar que, aquella en general, es mas dénsa que esta, y sin embargo, nada es mas cierto.

Nos convenceremos de esta verdad, al considerar la gran cantidad de áire que contiene dentro de sus poros, el cual, á volúmen igual, disminuye su peso. Estraido el áire, se vé, por ejemplo, que la madera blan-

da, tal como el arce, su densidad es de 1,40 y sin extraer dicho fluido y tal como la emplean las artes, es de 0,75.

Las maderas pesadas, tal como el haya, es de 1,53 sin aire y con él, 0,85.

La manera de hacer desaparecer el água y áire que en contacto con las materias azoadas tanto se oponen á su conservacion, se consigue en mas ó menos grado de pureza, por los siguientes medios.

Brea.—Las propiedades antisépticas que le distingue á ésta materia para preservar las maderas, bien lo demuestra el grande uso que desde inmemorial hace la Marina de ella. La brea, que como es sabido, contiene la creosota, se puede disolver por el água acidulada con el ácido piroleñoso, cuyo resultado dá una disolucion de una materia antipútrida, empleada, con buen éxito, en la preservacion de las maderas, las cuáles, para recibir este beneficio, se les deja secar, impregnándolas despues con dicha sustancia resinosa.

Carbonizacion.—Secas las maderas, se les somete á un flameo ligero, hasta que se carbonicen las primeras capas del leño, consiguiendo con ello que no penetre en bastante tiempo la humedad que tanto perjudica á la madera.

Este medio se usa principalmente con los pilotes y demás maderas, que han de estar clavadas en la tierra.

Pero como al cabo de cierto tiempo, cuando la carbonizacion no es muy profunda, la accion de la capilaridad hace que la capa de carbon vaya absorviendo poco á poco la humedad hasta llegar á la madera sana, hace que se presente la putrefaccion; sucediendo lo propio, cuando se ha empleado la brea. Se ha ideado para evitar estos males, la combinacion, de ambos métodos como mas duradero preservativo. El ácido piroleñoso contenido en la brea, como el aceite volátil que en ella tam-

bien existe, se evapora por la desecacion y deja una sustancia resinosa que rellena los poros de la capa carbonizada, formando con ello una costra compacta é imputrescible. La carbonizacion y el embreamiento, debe hacerse, nó tan solo de la parte del poste que ha de estar debajo de tierra, sino tambien de un decimetro cuando menos, por encima. Es de suma importancia la preservacion de esta parte, porque en ella es donde mas se pronuncia la descomposicion, efecto de la humedad del suelo y de la atmósfera.

Tanino y tanato ferroso.—El tanino es una de las sustancias más eficaces para contener la putrefaccion en los séres organizados; funciona en la materia azoada de la madera, de la misma manera que lo verifica sobre la parte fungosa de las pieles, cuando se las curte.

Por ésta circunstancia, las maderas del género Qüercus, deben su buena cualidad de duracion á la gran cantidad de tanino que contienen, resultando entre ellas la que procede del alcornoque y encina, por ser las que en mas alto grado la poseen; pues tan luego como se corta un árbol de dicho género, puesto en contacto con el água, se disuelve su tanino penetrando en las moléculas del tejido leñoso, oponiéndose á la alteracion química de la materia azoada, al desarrollo de plantas criptógamas y de insectos.

El tanato de hierro reune circunstancias mas estimables para la conservacion de las maderas, porque además de hacerlas imputrefactas, las endurece cuando son blandas.

La accion del ácido tánico es insoluble, y el tanato de hierro soluble en estado de protóxido, y en el cuál, puede por consiguiente, inyectarse con facilidad; se transforma rápidamente bajo la influencia del oxígeno del áire, en una sal insoluble; entónces permanece fijo en la celulosa de la madera, cuya dureza aumenta notoriamente, haciéndola experimentar una especie de metalizacion. Se prepara este producto, mezclando con

água una sustancia tanínica y una sal de protóxido de hierro.

El precio de este compuesto no es elevado, atendido al poco costo del tanino y de la sal férrea.

Las maderas preparadas por este procedimiento, se pueden emplear con ventaja en los caminos de hierro, líneas telegráficas y demás construcciones civiles é industriales. Mr. Halzfeld, recomienda esta preparacion antiséptica con preferencia al sulfato de cobre y de la creosota, por ser mas barata y de mejores resultados de conservacion y duracion.

El Cloruro de sódio.—Es una de las sustancias salinas que más se distinguen en la conservacion de la materia animal, y por consiguiente, de las maderas. En contacto ésta con la sal marina ó agua salada, se ha observado que se conservan siglos enteros sin sufrir la menor alteracion.

La madera impregnada de este agente se conserva bien en los parages algo húmedos, pero un esceso de água dulce, disolveria la sal que tienen sus tejidos y la pondrian en condiciones de putrefaccion. Se recomienda, por lo tanto, que se deseche esta preparacion para las maderas que han de permanecer en paises muy lluviosos. Tampoco debe emplearse en los parages alternativamente húmedos y muy secos, cuando las maderas han de estar al áire libre.

Grasas.—Las materias grasas son tambien un buen preservativo para las maderas, garantizándolas de la humedad y del contacto del áire, imposibilitando una descomposicion por largo tiempo.

Cera y Sebo.—Una mezcla de esta sustancia, se aplica con buen éxito, inyectándola en la madera destinada á ciertas industrias impidiendo que las tablas, con

aplicacion al grabado y otras piezas delicadas, se abran y tuerzan.

En las maderas de estructura blanda y floja, bien saturadas, se le inyecta el 60 p. % de su volúmen.

Resinas.—La resina, procedente del pino, haciéndola penetrar en el leño de la madera, la preserva de la putrefaccion, aunque se emplee en las construcciones al áire libre; por eso son tan estimadas las maderas teosas ó resinosas en ciertas construcciones.

He visto hace veinte años una pieza de madera de pino salgareño empleada de dintel en un hueco de una atalaya morisca, que hay en Sierra-Segura y que tendrá de 800 á 1,000 años, en buen estado de conservacion, efecto de la resina que contiene.

Cloruro de Cálcio.—Como agente preservativo, es muy semejante á la sal marina, y ofrece algunas ventajas en ciertas aplicaciones, tales como en los arcos de maderas en los paises secos y cálidos, porque su facultad higroscópica, además de preservar la madera de la putrefaccion, no pierde su flexibilidad.

Cloruro de Zinc.—Esta sustancia se emplea con buen éxito en la conservacion de las maderas empleadas en los ferro-carriles, tanto por su buen resultado, como por la baratura para su adquisicion.

El Sr. V. Brosi, despues de repetidas esperiencias, ha conseguido dar artificialmente condiciones de duracion, á la madera de haya. Las piezas se impregnan del cloruro de zinc, sometiéndolas despues á la condensacion del vapor de água, á una presion de tres atmósferas y por espácio de 4 á 6 horas. Por este medio, despues de desecadas las maderas, aumentan su resistencia media por milímetro cuadrado de 16,617 Kilóg., en vez de 15,992 que tenia antes de la inyeccion y el alar-

gamiento de la inyectada, de 1,66 p.% y de la otra, de 1,11 p.%

Lo que se ha dicho de la madera del haya, es aplicable al roble, al pino, etc.

Sulfato de zinc.—Se ha conseguido por el Sr. Jolaces, hacer la madera incombustible; véase cómo: 55 partes de sulfato de zinc; 22 partes de potasa pura; 44 partes de alumbre amoniacal; 32 partes de óxido de manganeso; 22 partes de ácido sulfúrico de 60.° y 55 partes de água dulce. A excepcion del ácido sulfúrico y del água, las demás sustancias se mezclan en una caldera, en la que se echa el agua á una temperatura de 45° y cuando ha tenido lugar la disolucion, se vierte poco á poco el ácido.

La madera que se ha de preparar, se coloca en un recipiente apropósito, sobre una regilla y separadas las piezas, por intérvalos de 5 milímetros. En este estado, se inyecta la composicion por medio de una bomba, hasta llenar por completo el receptáculo, y se pone en estado de ebullicion durante tres horas. Sacando despues la madera y secándola al áire libre, se tiene ya en condiciones de poderse aplicar.

El inventor asegura que con este procedimiento, se convierte la madera en un cuerpo petrificado y que el fuego mas intenso, apenas carboniza la superficie.

Conservacion de traviesas.—En la asociacion de Ingenieros de Caminos alemanes, se dieron á conocer por M. Junck, observaciones interesantes acerca de la duracion de las maderas impregnadas con diversas sustancias.

De las esperiencias egecutadas en las líneas de Cologne, Münden y Hannover, resulta, que la renovacion de las traviesas ha tenido que egecutarse en la siguiente proporcion.

31 por p. ⅀, á los 21 años de servicio de traviesas de pino inyectado con cloruro de zinc.

46 p. ⅀, á los 22 años, de traviesas de haya, inyectadas de Creosota.

49 p. ⅀ á los 17 años, de roble nó inyectadas.

20,7 p. ⅀ en igual tiempo, de id. inyectada de cloruro de zinc.

Trozos tomados al acaso, en las traviesas reconocidas y aceptadas por buenas para el servicio, ofrecian al finalizar el tiempo de la observacion, secciones perfectamente sanas.

En el ferro-carril austriaco Kaiser Ferdinandi, Nor Bahu, la renovacion de las traviesas, se ha egecutado en las siguientes condiciones:

74,48 p. ⅀, á los 12 años de servicios, de roble nó inyectado.

3,29 p. ⅀, á los 7 años, de roble inyectado de cloruro de zinc.

0,09 p. ⅀, á los 6 años, de roble inyectado de creosota.

4,46 p. ⅀, á los 7 años, las traviesas de pino impregnadas de cloruro de zinc.

Resulta de estas observaciones, que la materia que mas conserva la madera, lo es el cloruro de zinc y que entre el haya, pino y roble, dura mas éste en igualdad de casos; le sigue el pino y en último lugar el haya.

Sulfato de hierro.—Cuando se emplea solo esta sustancia como preservativo de las maderas, sinó se tienen ciertas precauciones, se corre peligro de que las descompongan prontamente con el ácido súlfurico que contiene. Para evitar estos males, se combina dicha sustancia con el sulfuro de bário. Al efecto se inyecta en la madera 5 p. ⅀ de sulfuro de bário; despues se concluye de saturar con 5 p. ⅀ de sulfato de hierro inyectado con 100 partes de água, empleando una presion de 10 atmósferas, durante cinco horas, que precisamente ha de durar cada solucion. Estos ajentes hacen que se veri-

fique una doble descomposicion en los poros y vasos de la madèra, dando por resultado dos compuestos insolubles: el uno de sulfuro de hierro y el otro de sulfato de barita: quedando además un exceso de sulfuro de bário que se opone al ataque de los insectos, á la accion de los fermentos y al desarrollo de criptógamas. Si á todos estos beneficios agregamos el aumento de solidéz y densidad, así como el poco costo de la inyeccion, 6 reales por traviesa de ferro-carril, no debe vacilarse en la preparacion de dichas traviesas.

Acetato de plomo.—El óxido de plomo contenido en el acetato forma compuestos insolubles y antisépticos, con un gran número de materias orgánicas y es un ajente fácilmente penetrable en el tejido leñoso, preservando bien la madera de la corrupcion.

Desecacion.—Para la conservacion de las maderas, el medio mas usual que se emplea, es la desecacion natural.

Pues aunque no la preserva indefinidamente, retarda mucho su alteracion, disminuyendo los efectos nocivos de su agua higroscópica y la llamada de vegetacion. Las maderas que se desecan gradual y lentamente, quedan menos sujetas cuando se las trabaja á sufrir variaciones notables de volúmen, porque la desecacion aprieta fuertemente los tejidos y los hace mas impenetrables á los ajentes esternos. Para evitar el hendimiento y alaveo durante la desecacion de las maderas duras, basta humedecerlas con uniformidad en toda su superficie.

Téngase presente para todos los casos, que debe procurarse desecarlas en una corriente de áire que á voluntad pueda graduarse su temperatura á medida que avance la seca.

Las maderas frescas, se las puede conservar en avanzadas condiciones de vida puestas primero, en depósitos de água fangosa del mar por espácio de seis me-

ses, tiempo suficiente para que se saturen y pierdan su agua de vejetacion: 2.° pasado este tiempo, se prepara un tinglado en el que de antemano se haya echado en el suelo una capa de yeso en polvo de 2 decímetros de espesor. Sobre esta capa se coloca una série de traviesas de madera de inferior calidad, paralelamente y á un metro de distancia una de otra. Las maderas que se han de conservar, se colocan sobre las traviesas perpendicular á estas, dejando un pequeño intérvalo entre una y otra; sobre ésta, perpendicular á ella y alternativamente, se colocan nuevas capas de maderas, con lo cuál se consigue que con un áire gradual y la absorcion de la humedad por el yeso, se conserve enjuta la madera y en las mejores condiciones de conservacion para los usos á que se la destine. Las maderas así preparadas, no se abren.

Secas las maderas de la manera que expuesto queda, no sufrirán alteracion alguna si se les impregna la superficie con una disolucion de goma laca, mezclada en dos veces su peso de esencia, de alquitran de hulla, que contenga de 1 á 2 p.% de goma elástica.

Tambien se les preserva, sin temor de hendiduras, barnizándolas con un compuesto de 12 partes de ocre, 12 partes de sulfato de plomo, 46 partes de aceite de alquitran y 30 partes de resina.

Madera incombustible.—Tambien se hacen incombustibles las maderas y se aumenta su dureza, cuando para usarlas, se les saturan é inyectan, por diferencia de presion ó por cualquiera otro método, con una mezcla que contenga alumbre, sulfato de cobre, bromuro y yoduro de sódio.

El autor del procedimiento, Sr. Sainsburg, aconseja la siguiente receta, para 100 litros del líquido inyectado.

Alumbre. . . .	16	kilógramos.
Sulfato de cobre.	16	»
Bromuro de sódio	1	»
Yoduro de sódio.	1	»

El yoduro ó el bromuro pueden ser reemplazados el uno por el otro, duplicando la cantidad del empleado.

Para sufrir la saturacion, se colocan las maderas en un recipiente cerrado, del que se extrae el áire y se suministra en frio el líquido que ha de inyectarse, bajo una presion que pueda elevarse hasta 5 atmósferas.

Coloracion.—Difícil era hasta hace poco tiempo hacer penetrar en las maderas las sustancias antipútridas para su conservacion; pero resuelto por la química moderna el problema, nó solamente se ha conseguido hacer penetrar otras sustancias, sino que tambien se ha logrado introducir en el tejido leñoso todas cuantas sustancias colorantes destinadas antes á la pintura é impresion de telas, tales como la rubia, orchilla, cártamo, cochinilla, Brasil, sándalo y fuchsina, para el color rojo.

El azul de Prusia, añil, campeche, etc., para las tintas azuladas.

Queratrina gualda, fuestete, cúrcuma, etc., para el color amarillo.

Lochon ó sea verde China, espino cerbal y clorofila, para el color verde.

Las sales de hierro en contacto del tanino, dán por resultado el color negro.

Y por último, con el tornasol y otras várias materias colorantes, inyectadas en la madera, dan todas cuántas gradaciones de tintas se quieren imprimir en ellas.

Las maderas para su conservacion ó imprimirles el color que se intente darles, se conocen vários métodos para ello.

Introducida la madera en disoluciones de tal ó cual sal, se le dá el color que se desee. Este método tiene poco uso, porque la disolucion no penetra en el interior del leño.

La fuerza de aspiracion de la sávia en las plantas, es otro de los medios para la preparacion de las maderas. Al efecto, cortado un árbol en sazon, se escamondan las ramas, dejándoles algunos penachos de hojas en la parte superior. Se introduce seguidamente el árbol por la parte del córte en un recipiente que contenga la disolucion preservativa ó de la sustancia cuyo color se quiera dar á la madera. En este estado, al continuar la sávia funcionando, vá absorviendo y con ella arrastrando dichas sustancias, ocupando todos los espácios del tejido leñoso. Otras veces se hace un córte al árbol bastante profundo en la parte baja, en el que se aplica una bolsa, ó saco de cuero impermeable, con el contenido del líquido que se intente hacer absorver, arrastrando la sávia, como en el caso anterior, la disolucion para colorar y preservar la madera como se deseaba.

M. Champy, hace sumergir las maderas recien cortadas ó húmedas, en una disolucion de sebo caliente á 200° centígrados. Cuando ésto tiene lugar, el água higroscópica que tiene el leño, se reduce á vapor, espulsando el áire y los gases contenidos en el tejido: al verificarse el enfriamiento, se condensa el vapor, abriendo en seguida un vacío y entonces la presion de la atmósfera obliga á la materia grasa á penetrar en los poros de la madera. Otros líquidos, cuya temperatura de ebullicion sea mayor que la del água, pueden inyectarse en el tejido por este medio. Con la introduccion de grasas, aceite y resinas, en la madera, se puede aumentar en las maderas ligeras, hasta 60 p. $\frac{0}{0}$ de su peso.

Hay un aparato inventado por M. Breant, en el cuál somete á una presion de 10 atmósferas las maderas sumergidas en el líquido que se quiere inyectar. Reduciendo así el volúmen de los gases, hizo penetrar las disoluciones casi en todas las cabidades de la madera. Este método se ha perfeccionado, haciendo desalojar préviamente los gases y áire del tejido leñoso. Al efecto, se coloca la madera en un cilindro de cobre, haciéndole llegar vapor de água, cuya condensacion se verifica en água fria, por medio de un conducto metálico

que del cilindro pasa por un depósito de água, como condensador, por cuyo medio se produce el vacío. En esta disposicion, se hace penetrar en el cilindro una disolucion caliente, que contenga 2 p.% de sulfato de cobre y se sujeta á una presion de 10 atmósferas.

M. Payan hace el preparado de las maderas, en la siguiente forma. Ha construido un gran cilindro de 2 á 3 metros de diámetro por 10 de longitud, el cuál se halla cerrado por un estremo, con una plancha de hierro semi-esférica; la otra estremidad, tambien tiene una chapa que se cierra á voluntad. Situado horizontalmente el cilindro, se carga de las piezas de madera que se trata de inyectar; cuando esté lleno, se cierra la estremidad abierta. En este estado, un tubo comunicante con la caldera, lanza vapor de água, para expulsar el áire contenido en el cilindro. Se cierra despues el conducto por donde sale el áire y se continúa introduciendo vapor.

Un riego de agua fria sobre el cilindro, determina la condensacion del vapor, efectuando el vacío. Despues se abre la llave de un tubo, que por un estremo comunica con el cilindro y por el otro con la sustancia que se trata de inyectar. Cuando esto sucede, el cilindro se llena inmediatamente y se aumenta la presion por medio de una bomba, hasta que llegue á 10 atmósferas; al cabo de 6 á 12 horas, segun sean las maderas, la sustancia penetra en ella hasta el corazon y la satura completamente, con lo cuál queda terminada la operacion; se sacan las maderas y se les deja secar, para desde luego emplearlas.

La madera tambien se puede colorear, impregnándola de una disolucion en caliente, hasta la ebullicion de una parte de caoutchouc, 30 partes de água y una de sosa. Cuando esta capa está completamente seca, se la dá otra nueva, compuesta de una parte de bicromato de potasa, disuelta en 30 partes de água, por cuyo medio, variando la intensidad de las disoluciones, se obtienen tintas de diversos colores, que se estiman mucho por su permanencia larga y por ser un buen preservativo.

Son todavia numerosos los procedimientos que se conocen para la conservacion de la maderas; pero como todos propenden al mismo fin, basta con los expuestos, para conocer este ramo de la industria.

Segun las cualidades especiales de la madera, varía su aplicacion; á cuatro tipos pueden reducirse estas, á saber: maderas duras, idem blandas, idem de trabajo. y resinosas.

Seria interminable este trabajo si me hubiese de ocupar de los diversos usos á que se le destina, en su mayor parte conocidos de todos; únicamente romperé mi silencio sobre este particular, para hablar de algunas aplicaciones de ella, muy poco conocidas.

Imitacion de madera.—Las maderas pueden imitarse por un sencillo procedimiento. Tómese una tabla ó disco de la madera que trata de imitarse; cepíllese bien; colóquese despues una lámina de cristal encima, sobre la que se pasa despues un pincel mojado en una disolucion de laca ó barniz, marcando las vetas, manchas y demás dibujos que se vean al través, se vierte encima ácido fluorhidrico ú otro corrosivo que ataque al cristal, solo en la parte libre. Separando en seguida el barniz, se obtiene un relieve de la configuracion de la madera, con el cuál queda una plancha que pueda hacer impresiones sobre el papel, imitando convenientemente las tintas de las espresadas maderas.

Con cepillos mecánicos de formas especiales, se ha conseguido extraer chapas de madera tan sumamente delgadas, que permiten distinguir los objetos al través; éstas laminitas se conocen en los Estados-Unidos con el nombre de chapas Spurrs y no tienen mas que 0,1 á 0,2 de milímetro de espesor. Estas laminitas, perfectamente regulares, se les pega á papel de ínfima calidad, y sirven, cuando son de maderas finas, para el chapeado de muebles construidos con maderas bastas y de poco coste; asimismo, tambien podrá servir para el decorado de habitaciones en que hasta aquí se han servido de pa-

pel pintado para imitar las maderas, cuyas chapas son de poco coste su adquisicion.

Hace tiempo que la veleidosa moda, prescribió el uso de targetas fabricada con el papel de madera, las cuáles eran sacadas de las chapas Spurrs.

Papel de madera.—De la riqueza fibrosa que las maderas tienen en sí, de las células que contienen, ha nacido la idea de convertirla en pasta para papel. La pasta que resulta es muy estimable por su estremada solidéz, muy apropósito para hacer los papeles mas tersos y lustrosos y además con disminucion de gastos, comparado con el procedente de los trapos y de otras materias.

La fabricacion de papel de madera, hace algun tiempo que se puso en práctica en las primeras naciones de Europa y América, que por sus adelantos industriales figuran á la cabeza del mundo civilizado.

Son numerosas las fábricas que existen en la actualidad para obtener la celulosa de la madera, cuya materia se vende en bruto á los fabricantes de papel.

Consiste el medio empleado, para obtener este producto de la madera, en el de la putrefaccion, empleado ya para la fabricacion de pasta de papel, por medio de las plantas fibrosas.

La madera de mejores condiciones para la confeccion de esta pasta, lo es la que procede de pino, abeto, pinabete y de otras especies de hojas acerosas, siempre que no estén muy cargadas de resina y de que puedan utilizarse bajo la forma de troncos enteros de trozos y de chapodo ó támaras. Deben desecharse las maderas procedentes de especies de hoja plana, porque la pasta que dan es poco resistente, efecto de ser su fibra muy corta; habiendo plantas, tales como la encina, que deben desecharse en absoluto.

Verificado el descortezamiento de los rollos de madera, por medio de una máquina se divide ésta en trozos ó pedacitos pequeños de 20 centímetros de largo, 10

de ancho y 5 á 8 de espesor. Esta máquina cortadora, se compone de un árbol horizontal, puesto en movimiento directamente con una máquina de vapor, en una de cuya estremidades, se halla un disco provisto de una cuchilla. La pieza de madera, se aplasta contra este disco, por la parte medular y á cada vuelta del disco, se separa una tira que tiene la longitud del pedazo de madera y cerca de 20 centímetros de espesor, cayendo de seguida entre dos cilindros acanalados, que la dividen en trozos pequeños y regulares. Como la uniformidad de los trozos de madera tiene una gran importancia, bajo el punto de vista de la fabricacion de una pasta bien homogénea, la materia despues de salir por la máquina divisoria, se le hace pasar despues por un refinador que la divide de nuevo de la manera mas igual que sea posible. Tiene mucha semejanza este refinador, con una máquina de café de dimensiones mas ampliadas.

Los trozos de madera, así obtenidos, se echan sobre recipientes de palastro, que los conducen á una caldera horizontal, que cuando está llena de esta materia y de sosa cáustica, se cierra herméticamente, procediendo desde luego á la coccion por medio de hogares de fuegos directos. Cuando despues de una calefaccion de tres ó cuatro horas ha llegado el líquido de la caldera á tener la tension correspondiente á diez atmósferas sobre la presion esterior, es señal de que la operacion ha terminado; despues se dejan enfriar y se vácia completamente. La materia sólida que aparece en la caldera, que no es otra cosa que la celulosa impura, se lava en seguida, procediendo al blanqueo y seca de la misma en aparatos especiales; cortándola despues, por medio de una máquina, semejante á la de moler el café, si bien de mayor tamaño.

Esta industria, deducidos los gastos de produccion y amortizacion, produce una utilidad de un 25 p. % cuando menos del capital invertido y los rendimientos serian mayores, si la fabricacion se hiciera dentro del monte del que fuera propietario el industrial, aplicándose los adelantos modernos, respecto de la sosa y del combustible.

El empleo de la celulosa se ha estendido convertida en pasta, atendido á sus condiciones económicas á la fabricacion de ruedas, toneles, anillas de guarnicion, suelos, etc. Con el papel, pues, procedente de la celulosa, comprimido durante cinco horas á una fuerte presion, se obtienen discos de tres y media pulgadas de espesor que se introducen en los aros de acero que constituyen las llantas de las ruedas, sujetando el acero al papel, con tornillos del propio metal. El papel comprimido, constituye una masa inalterable, cuya homogeneidad perfecta y elasticidad relativa, lo hace infinitamente superior á toda otra materia, para la construccion de ruedas aplicadas á locomotoras y á wagones.

En España no tengo noticia de que haya mas fábrica de pasta de madera, que la establecida por D. Felipe Flores, en la márgen del rio Ter, cerca de Gerona.

Una turbina, sistema Moreno, de 60 caballos de fuerza útil, constituye el receptor para poner en accion la máquina, propiamente dicha y sus accesorios.

La máquina pone en movimiento una muela de asperon rojizo, de grano fino y coherente.

La madera dividida en pequeños trozos se coloca bien sugeta en unos cajones y con una presion constante y tangencialmente á la rueda ó muela, en el sentido de la fibra puesta en movimiento, con una rotacion de 170 revoluciones por minuto; vá desgastando la madera descortezada, convirtiéndola en pasta. En el sitio del desgaste de los tarugos, se hace llegar un chorro de água contínuo. Para depurar la pasta de algunos fragmentos astillosos que no han sido desgastados, se obliga á pasar ésta con agua por un tamiz de cobre de 2 milímetros de diámetro los agujeros, la que en union del agua y depurada de astillas, pasa á un cilindro y de éste á otros dos cilindros, los cuáles vuelven á tamizar la pasta, desde donde sale ya en condiciones para emplearla en papel vasto y se califica de 3.ª calidad.

Por un sistema de dos muelas, convenientemente combinadas, se refina la pasta hasta tener mayor grado de pureza y de division, llamándose de 2.ª calidad.

Un nuevo refinamiento que se llama apartado, convierte la pasta en una materia homogénea y pura, calificada de 1.ª calidad, la cuál, despues de ésta última operacion, se le aplica para papel, antes que haya perdido la humedad.

En la fábrica de que se trata, se asócia esta pasta con la de trapo, en la proporcion de 15 á 80 p.%, para la elaboracion de papel destinado á la impresion de periódicos.

Las especies de que procede la pasta, en la dicha fábrica, son el pino piñonero, el sáuce, plátano, álamo blanco y temblon.

La pasta de madera con destino á papel, tiene la ventaja sobre la de trapos, en que cuando no se destina á la confeccion de papel fino y bien blanco, no necesita lavado ni blanqueo; en que á igualdad de peso produce mayor cantidad de papel; en que recibe una impresion mas limpia, con menos tinta y por último en que en su adquisicion es mucha mas barata que la de trapos.

La pasta de madera, cuando se destina á papel de escritorio ó fino, se sugeta al blanqueo, el que se efectúa, tratándola por el ácido oxálico y el sulfato de alúmina, en la proporcion de 200 Kilóg. de pasta por 1,80 de ácido oxálico y 4 Kilóg. de sulfato de alúmina.

Cuando la madera está seca, al convertirla en pasta útil, pierde un 50 p.% de su peso.

En la fábrica de Gerona, trabajando 24 horas con una fuerza de 60 caballos, se elavora 665 Kilóg. de pasta seca; admitiéndose como resultado probable, que empleando madera seca, la fuerza de 5 caballos, en 24 horas, dá 50 Kilóg. de pasta enjuta.

Además de las aplicaciones de la pasta de madera de que se lleva hablado en este artículo, se utiliza tambien, mezclada con arcilla de buena calidad, para la confeccion de cántaras, platos, botijas, ornamentacion interior de las habitaciones, molduras; florones, etc., cuyos objetos podrán hacerse incombustibles, con la mezcla de bóraz y fosfato de sosa.

Serrin de madera.—Esta sustancia, mezclada con paja, se ha principiado á suministrar como alimentacion para los caballos y ganados vacuno.

No se conoce bien á fondo la manera de obrar, en la nutricion de los animales dicha materia, siendo de esperar, que hechas esperiencias directas, con un detenido análisis, pongan de manifiesto lo que hay de verdad sobre el particular. Mr. L. Reich, dice que se halla muy satisfecho del empleo que hace del serrin de madera para el mantenimiento de las vacas, las cuáles, nó solo no han perdido leche, sino que por el contrario parece que se encuentran mejor al cabo de un mes, durante el cual han estado sometidas á dicho réjimen.

Deseoso de conocer personalmente los efectos del serrin de madera, como alimentacion de los animales, hube de proporcionarme del Arsenal de la Carraca, cantidades iguales (4 Kilóg.) de serrin de pino sueco, de pino salgareño, de id. doncel, de cedro de América, de caoba, de fresno, *(óxiphyla)*, de olmo, de acebuche, de acacia, de quejigo, de roble-toza y de haya.

Una parte de serrin de cada una de estas especies, lo mezclé con dos partes de paja corta de trigo, todo ello lijeramente humedecido. Dos jumentos que habian estado conduciendo água todo el dia, sin mas pienso que el almuerzo de la mañana, se les puso á comer dicha mezcla de serrin y paja separadamente en várias espuertas, y las bestias, despues de olfatear unas y otras y tomar alguno que otro bocado indistintamente al parecer, se fijaron y comieron casi todo el contenido de las espuertas, que tenian en serrin, de olmo y de quejigo. En la mañana del siguiente dia, se repitieron ensayo, en la misma forma que anteriormente, y volvieron á comer del mismo serrin, con preferencia á los demás. Una tercera esperiencia, en que tambien se puso cebada y paja en otra espuerta, hizo ver la predileccion de este alimento, respecto á los demás que tenian á su disposicion los borricos.

En tan poco número de esperiencias, no es fácil apreciar con la debida certeza, si las bestias se nutren

ó nó con el serrin de madera; sí solo se demostró, que entre las especies ensayadas era preferida el procedente de olmo y quejigo.

Es de presumir que las coníferas, por la resina que contienen y las maderas duras americanas, por su mayor cantidad de materias incrustantes, sean desechadas, por las ameutacas que la tienen en menor escala.

Tambien el serrin de madera se emplea con buen éxito en la calefaccion de calderas de vapor.

En el Arsenal de Chatham, la máquina que hay establecida como propulsor de los aparatos hidráulicos y sistema de sierra para dividir la madera, consumen en sus hogares gran cantidad de serrin, en vez de carbon, porque de las repetidas esperiencias practicadas al efecto, se ha probado tangiblemente, que el serrin de madera produce mas vapor y mas fácilmente que la hulla, siempre que se procure una activa combustion por medio de una corriente de áire que sin interrupcion llegue al horno, lo cual se consigue por medio de pozos de tiro ó de áire.

La economía que dicho combustible proporciona, es sumamente notable y se formará una idea de ello, cuando se considere que una carretada ordinaria de serrin, que cuesta como dos, equivale á una tonelada de carbon que cuesta como tres.

La crecida cantidad de serrin que producen nuestros arsenales y que hoy se deja perder, muy bien pudiera utilizarse en las máquinas de vapor que funcionan en los mismos, con notorio provecho para la Nacion.

Lana de madera.—Muy recientemente se ha principiado á usar en Alemania un nuevo producto de la madera, conocido con el nombre de lana de madera. Una máquina, con un sistema de cuchilla-cepillos, ingeniosamente dispuesto, al ponerse en movimiento por un propulsor cualquiera y en contacto de piezas de madera, dá por resultado virutas ó astillas largas y de fi-

nuras estremadas, que por su ligereza y suavidad tienen gran semejanza con la lana y la pluma, á la que sustituye sin gran desventaja, para el relleno de colchones, cogines, monturas y almohadones. Este producto, se recomienda por su larga duracion, por lo poco que cuesta su adquisicion y por nó dar cabida á los insectos domésticos, tan incómodos y molestos, efecto de las materias resinosas que contienen. La madera lana, asi como otras materias parecidas, despues de un largo uso, se sienta y aplasta. Para darle aquella su primitiva elasticidad, basta con sacarla de las envolturas que la contienen, removerla bien, y exponerla á la accion del sol ó de un calor artificialmente moderado.

Con vapor, água caliente ó con un ácido cualquiera, se desinfecta perfectamente la lana madera, cuando ha servido en la cama de enfermos.

Este producto sirve especialmente y con ventaja para la preparacion de filtros, destinados á la clarificacion del água y de otros líquidos. De la propia manera se le utiliza por su baratura y condiciones especiales, para el empaquetado de cristaleria y porcelana, sirviendo tambien para la conservacion y preparado en cajas, de frutos frescos para embarques que han de ir á largas distancias, á fin de evitar los choques y retardar la putrefaccion, que de otra manera no se conseguiria.

Clasificacion de las maderas.—Las plantas tienen cada una de ellas, caractéres propios que la distinguen, debido á la constitucion anatómica de sus tejidos; así es, que, por el exámen minucioso del sistema leñoso, con el auxilio de un lente de aumento, permite distinguir una especie vegetal de otra.

Cuando se obtiene chapas de madera Spurrs y un microscópio de bastante fuerza de ampliacion, es de alguna facilidad llegar á determinar á qué especie vegetal pertenece dicha madera. Pero cuando por falta de medios mecánicos perfeccionados, se carecen de aquellas láminas tan ténues, de un décimo de milímetro de

espesor, pueden reemplazarse aquellas con virutas obtenidas con un cepillo de hierro bien acerado y cortante y con inclinacion de 26.° operando sobre madera que de antemano ha estado en água caliente. Cuando se toca el inconveniente de que la madera es quebradiza ó muy blanda, se la deja secar, cubriéndola luego con ácido esteárico, que fundido, mediante la aplicacion de un hierro caliente, penetra en los poros de ella y allí se concreta, imprimiendo al leño bastante consistencia, para que al cepillar salga limpia y entera la viruta. Despojada las virutas de dicho ácido con el auxilio del alcohol, se hallan en condiciones de poderse clasificar.

Con este procedimiento, se obtienen láminas tan delgadas, que vistas al traslúz, se distingue en ellas la disposicion y magnitud de las mallas, la posicion, tamaño y cantidad de los vasos, cuyo exámen basta muchas veces para conocer la especie de planta á que pertenece la madera y su calidad.

Cuando se desea aumentar la trasparencia de la lámina, para que se hagan bien visibles las fibras y celdillas, hay que despojarla de la materia incrustante, echándola en água, á la que se agrega gota á gota una disolucion de potasa cáustica, cuya sustancia se desprende, dejando la lámina trasparente, lo cuál permite distinguir á la simple vista y con el auxilio de lentes, todos sus órganos.

Las dos grandes agrupaciones en que están divididas las plantas, que producen la mayor cantidad de madera, se distinguen una de otra, me refiero á las resinosas y de hoja plana; del exámen ocular, resulta que las primeras carecen de vasos, mientras que las segundas se hallan provistas de ellos.

Determinada esta primera division, se pasa á la primera agrupacion de las resinosas, la cuál se divide en otros dos grupos. En el primero se hallan comprendidas las plantas que carecen de canales resiníferos, tales como el enebro, tejo y la sabina. En el 2.° grupo, los que los tienen, tales como el abeto, alerce, pinábete, cedro, los pinos y pinsapo. Basta con estos solos carac-

téres para diferenciar el *Abies pectinata* del *A. excelsia*, siempre que se conozca el género. Con la misma facilidad, se determinan las demás especies de cada grupo, distinguiéndose, por ejemplo, el abeto, que lleva canales finos, diseminados y escasos del pino silvestre, que los tiene gruesos y numerosos. Para no incurrir en error, en la clasificacion de las especies, deben examinarse vários egemplares, tomados de individuos diferentes en edad y condiciones vejetativas, para mejor determinar los caractéres específicos y eliminar los individuales.

Las especies de hoja plana ó frondosas, las hay que tienen entre cada capa anual y la inmediata, una línea de vasos perfectamente marcada. A este grupo pertenecen maderas duras, tales como el roble, castaño, olmo, fresno y la acacia. Hay otros, cuyos vasos están distribuidos, con mas ó menos regularidad, por toda la capa anual, y la línea divisoria de los crecimientos, solo está señalada por la diferente magnitud que existe entre las celdillas formadas en otoño y las formadas en primavera; compréndese en este grupo todas las especies de madera blanda, tales como el áliso, sáuce, tilo, plátano, castaño de Indias, chopo, etc., etc. y algunas de madera dura, como el caobo, peral, manzano, cornejo, serval, boj y el olivo. Nótase en armonia con su estructura, que las plantas de este grupo, tienen madera mas homogénea y menos sugeta á agrietarse que la del primero.

Completan la descripcion de cada especie, los caractéres sacados de la anchura de los rádios medulares del número de celdillas que los constituyen, de la cantidad, grueso de los vasos, del tamaño y direccion de las fibras, de la naturaleza de la materia incrustante, del color y olor de la madera.

Las maderas de larga duracion, como el alerce y la teca, se ha observado que tienen sus fibras y canales, obstruidos por materias incrustantes de diversa naturaleza, como carbonato de cal, ácido silícico, principios oleosos y resinas, al par que otras de la misma especie y de ménos duracion, tienen mucho menos incrustacio-

nes. Debe, por lo tanto, hacerse repetidas observaciones microscópicas para llegar al convencimiento de la calidad de las maderas, cuyo medio analítico no debe desdeñarse por la mucha luz que dá para conocer la verdadera procedencia de la madera.

De los caractéres esteriores de la madera, tampoco debe prescindirse: las plantas resinosas, basta para reconocer la especie y procedencia, el aspecto de los nudos, la consistencia de las virutas, color y olor. En las frondosas, los matices de la madera, el color que toma cuando se le moja, el que descubre con la azuela ó con la sierra, las dimensiones de las mallas, el aspecto del grano y de las fibras. Todos estos son excelentes datos de que se puede valer un hombre esperimentado y práctico, para no confundir una madera con otra. Examinense las capas anuales con detenido cuidado, pues en ellas se encuentran indicios seguros para conocer la calidad de la madera. Cuando las capas son dilatadas y las fibras están muy unidas y llenas de materias incrustantes, es señal de que el árbol de que procede se ha criado en terreno rico, moderadamente húmedo y en clima cálido. Esta madera es correosa, de grano fino, de virutas largas, consistente, lisa y casi impermeables al água; es pesada y propende á hendirse, si la especie á que pertenece figura entre el grupo de las que tienen una línea de vasos, entre cada capa anual y la siguiente.

Cuando los tejidos son flojos, blandos y desprovistos de materias incrustantes, pertenecen á los terrenos excesivamente húmedos, y presentan madera poco compacta, ligera y permeable, de fractura limpia, de virutas cortas y de poca consistencia: se llama fofa á esta clase de madera. La madera tambien es fofa, cuando ha crecido en terrenos pobres y secos. Estas maderas no se agrietan fácilmente.

Cuando la madera ha crecido alternativamente en un grado bastante húmedo y despues seco, el principio de la capa tiene un tejido flojo y fofo y el resto, tejido córneo de buena calidad. Cada capa anual es en parte fofa y correosa. Estas maderas son buenas para la construccion.

XLVII

CARBON.

Carbon vejetal. Carbonizacion. Hornos horizontales. Sistema sueco. Sistema Dromart. Carbonizacion y destilacion de las leñas, por el sistema Kestner. Sistema Foncaud, llamado de abrigos. Sistema chino. Carbon aglomerado. Preceptos que se han de tener presente para una buena carbonizacion. Aplicaciones del carbon.

Se conoce con el nombre de carbon, una sustancia mas ó ménos dura y pesada, sólida y negra, que se saca de la leña, de los huesos y de otras várias materias orgánicas, por medio de una combustion incompleta ó destilacion seca de todas las sustancias volátiles que contienen en sí, dejando las fibrosas en estado de torrefaccion.

Tres son las clases de carbon que se conocen, á saber: el vegetal, animal y mineral.

El carbon, en su estado ordinario, es uno de los cuerpos que peor conduce el calor, propiedad que aminora cuando se le calienta fuertemente y eleva la temperatura, con lo que se eleva tambien su densidad. El carbon se distingue por la propiedad que tiene de precipitar ciertos cuerpos disueltos en los líquidos y de com-

binarse con ellos, condensando tambien hasta cierto punto los gases que contiene en sus poros.

Por la carbonizacion, el hidrógeno que contiene la materia orgánica se quema con el oxígeno de la misma, produciendo água; y si queda oxígeno, quema tambien parte de carbono produciendo óxido de carbono; además el hidrógeno qne no se haya quemado, por falta de oxígeno, se combina con parte del carbono formando hidrógeno carbonado que se desprende con los otros gases. Por último, queda de resíduo en la carbonizacion la mayor parte del carbono, mezclado con las materias minerales que contiene la orgánica.

Carbon vegetal.—Este carbon se obtiene de todas clases de leñas, y forma la materia mas abundante que la constituye, resultando despues de la operacion de quema, bajo la misma forma que tenia la leña; si bien conservando gran número de poros como resultante de los vacíos que dejan al volatilizarse las demás sustancias. La propiedad de calentar que tiene el carbon cuando se quema, se halla en razon directa de su densidad, circunstancia que ha de tenerse muy presente al elegir las leñas que se destinen á la fabricacion. Para que la carbonizacion sea completa, es menester que en la quema solo tengan salida los gases y no haya corriente de áire. El carbon de mejor calidad, es aquel qne tiene un sonido metálico, pesado y un color negro, intenso.

Se conocen diversos procedimientos para obtener carbon; primero al áire libre, y segundo en vasos cerrados. Cuando solamente se desea sacar carbon, se verifica en hornos ordinarios, ya verticales ú horizontales, lo que depende de la condicion de la leña; cuando éstas son duras y proceden de especies de gran potencia calorífica deben usarse los verticales, y cuando las leñas son blandas y tienen poco valor, se emplean los horizontales. En España, el primer sistema es el que mas se practica.

Las leñas para carbonizarlas, deben estar oreadas,

ni muy secas, ni muy frescas. El terreno para construir el horno, debe estar abrigado de los vientos fuertes, de suelo no muy compacto, para que el água que se desprenda de las leñas, tenga fácil salida del horno, ni muy suelto para evitar la penetracion del áire por debajo.

Elegido el sitio, se iguala el terreno y se apisona para que tenga firmeza, dejándolo un poco elevado en el centro, á fin de que las aguas de los tacos ó trozos de leña tenga fácil salida y de que estos no tengan mas apoyo que de un solo lado. La solera de los hornos verticales, debe ser siempre circular y ha de tener por lo menos 5 metros de diámetro á poder ser y la forma debe ser semi-oval ó semi-elíptica.

Antes de proceder á la carbonizacion, debe tener presente el obrero que las leñas duras y pesadas, tales como la encina, alcornoque y acebuche, dan el mejor carbon, mas estimado y mas compacto y el que, por consiguiente, contiene en menos volúmen mayor cantidad de combustible. Este carbon, es el más económico que puede usarse y no se podria sin una desventaja grande, emplear otro en muchas operaciones de las artes, en que se necesita elevar mucho y muy rápidamente la temperatura. Los carbones ligeros, son en realidad mas caros y solo convienen á los que desean encender con prontitud cantidades pequeñas de carbon y se contenta con un fuego poco durable.

Las leñas, á poder ser, deben tener para cada cochura igual calidad y un largo de 80 centímetros, cuando mas.

La formacion de los hornos, despues de reunida la leña, es la siguiente: se elige un taco de leña gruesa y fuerte, se le hace punta en una de las estremidades y se le clava con ella en el centro de la solera; en la estremidad superior del palo, se hacen cuatro muescas, colocándose en ellas bien ajustadas, dos ramas en figura de cruz, formando cuatro ángulos rectos, en un mismo plano horizontal; despues se colocan en pié y en los ángulos de la cruz, cuatro tacos, un poco inclinados hácia el centro. En seguida se empieza á formar el suelo, colocando

en tierra y cubriendo toda la superficie de la solera con trozos de leña blanda, gruesos, y lo más derechos que se colocan con bastante aproximacion unos de otros, á manera de los rayos de una rueda, cuyo mazo fuera el tronco que se colocó en el centro; los vacios que resultan entre estos trozos, se van llenando con otros más pequeños, hasta cubrir la superficie del primer cuerpo ó piso. Para dar mayor consistencia á la obra, se clavan en tierra y á 30 centímetros de distancia, otras estacas, en toda la circunferencia; se vá acarreando la leña en hombros de los obreros ó en carretones, si fuera el terreno llano; los tacos se ván colocando en pié, al rededor de la parte que quedó descubierta de los cuatro primeros tacos y apoyados en ellos. De esta manera, se forma un cono truncado, cuya base se apoya en el suelo. Se continúa poniendo trozos de leña, hasta que no pueda continuarse la obra por no poderse llegar fácilmente al medio de este monton de leña, llamándose á esta, 1.ª Seccion del horno ó primer piso. En este estado se elige un trozo de leña de los más gruesos, limpio y derecho; se le saca punta por una de sus estremidades y se le coloca en el centro, en la misma vertical del primer tronco, cuidando de asegurarlo con trozos de leña menuda, para que no pueda moverse; despues se le rodea de tacos colocados en pié, como los primeros sobre los cuáles se apoyan, y se les dá la misma inclinacion; de manera qne continúan y doblen la elevacion del cono truncado. Formando este, 2.° piso ó cuerpo, se continúa el primero hasta llegar á la circunferencia de la solera, y despues se continúa el 2.°, hasta que se confunda con el primero.

Para extender mas el primer piso, se arrancan las estacas y se aumenta la superficie del suelo, colocando todo alrededor, trozos de leña blanda, sugetando las estremidades con estacas. Sobre este suelo escéntrico, se forman dos capas de tacos, de la manera que dicho queda, continuando el trabajo hasta cubrir los tres pisos, afectando al terminar la obra, este conjunto de leña, la forma elípsoidal.

Asi las cosas, se prepara porcion de chabasca menuda y astillas de fácil combustion, y con la ayuda de una escalera curva, se sube á lo alto del horno para levantar un poco el tronco ó ege del centro, se llenan los huecos que quedan entre los troncos del primer cuerpo de estas astillas, estendiéndolas por toda la superficie, formando con ellas una figura ligeramente cónica, terminando su vértice en el eje ó taco del centro. En seguida se cubre todo con ramage ó yerbas, y estas con una capa de tierra, lo mas menuda que sea posible, que sea un poco arcillosa ó mezclada con un poco de polvo de carbon, que haya quedado en la solera de otros hornos. Deberá tener esta capa de tierra cuando menos, de tres á cuatro centímetros de grueso, y á fin de dejar paso libre al áire, quedará por cubrir en el pié del horno como unos 15 centímetros.

Ya terminado el horno, se procede á encenderlo; para esto se saca el tronco que está colocado en el 2°. y 3° cuerpo y el hueco ó chimenea que queda, se llena de chabasca, sobre la cuál se echa una paletada de áscuas. Al momento principia á salir humo, muy espeso, que envuelve la chimenea y el horno: todo se deja en este estado, hasta que se vé salir llama por la chimenea, y entónces se la tapa con un cepellon, sin cerrarla completamente, á fin de que el humo pueda salir por este sitio. La entrada del áire y la salida del humo, deben regularizarse con mucho cuidado, para que la temperatura y la carbonizacion sean lo menos desiguales que se pueda, para lo cuál, es menester echar de vez en cuando un poco de tierra, en el sitio que mas abundante sale el humo.

Es frecuente en los hornos, que los gases comprimidos, produzcan algunas explosiones que agujerean la capa de tierra conque está cubierto; estas troneras deben taparse seguidamente con tierra ó céspedes. Es menester despues cubrir con tierra, poco á poco la faja inferior que quedó descubierta, para cerrar el paso del áire.

El horno, despues de encendido, el humo que deja

salir es muy claro al principio, haciéndose cada vez mas denso, hasta tomar un color azulado. Cuando llega á este estado, se abren por la parte superior algunas bufardas, las cuáles se van tapando y abriendo otras mas bajas, á medida que avanza la torrefaccion. Hasta que los hornos principian á hundirse cuando se encienden por arriba, hay que cebarlos de vez en cuando. Suele suceder que desde el primer dia que el horno está ardiendo, se hunda por uno de sus lados; entónces es necesario hacer una abertura en el opuesto, echar tierra en el lugar hundido, y allanarla con una herramienta.

Deben observar los carboneros, la influencia que egerce el áire sobre la carbonizacion, y levantar abrigos para librar al horno de la influencia de los vientos fuertes. Deben así mismo vigilar por las noches los progresos de la carbonizacion, cuyo buen éxito depende de sus cuidados. El menor descuido haría que en vez de carbon tuvieran cenizas sin valor alguno. Al acercarse la segunda y tercera noche de estar encendido el horno, es precisamente cuando han de redoblar sus cuidados. Efectivamente, casi toda la leña está entónces candente y se espera que el fuego llegue á su punto, de un momento á otro: cuando esto sucede, se conoce en que la chimenea se pone enrojecida, lo cual significa que la carbonizacion está terminada ó para concluir. Entonces se tapan cuidadosamente todas las aberturas y lo que quede de la faja inferior con el fin de ahogar el fuego completamente, quitándole toda comunicacion con el áire esterior. Despues de pasadas algunas horas, se practica la operacion de refrescar el horno, que consiste en quitar la mayor parte de la tierra que lo cubre y renovarla con otra fresca. Al siguiente dia de haber terminado la carbonizacion, puede sacarse el carbon, para lo cual, se abre el horno por un lado, valiéndose de una azada, y si se vé que el fuego no se apagó enteramente, se vuelve á cerrar la abertura con tierra y se deja hasta que se estinga todo el fuego.

Segun la calidad y cantidad de las leñas, así como el estado de la atmósfera y la más ó menos práctica en

los operarios, dura la carbonizacion de 3 á 8 dias.

Para armar la carbonera, deben colocarse las leñas medianas en el centro, las gruesas en medio y menudas al esterior.

Hay hornos de carbon que en vez de darle fuego por arriba, se verifica por debajo, en cuyo último caso, se coloca un palo largo en la solera en el sentido del rádio y cuando ya está cargado, se saca y se ceba con relleno de plantas menudas el hueco que queda.

Cuando el horno, despues de cocido, se hunde por igual, es señal de que la operacion ha sido bien dirigida.

Por mas que con corta diferencia hayan sido los resultados iguales, es lo cierto que en algunos puntos, se le ha dado otro forma á los hornos al áire libre.

Hornos horizontales.—Estos hornos afectan la figura piramidal, de base cuadrangular, los que para su formacion se elige un terreno, compacto y algo pendiente. Se divide la base en cuatro rectángulos iguales paralelos; en los dos del centro se colocan tres trozos de madera, de longitud un poco mayor que el lado del cuadrado y en su centro el cebo con leña menuda y de este á los lados, dos estacas grandes. Despues, sobre los tres palos largos, se cargan ordenadamente los trozos de leñas. En los rectángulos de los lados, perpendicularmente á las estacas del centro, se colocan tres trozos de madera que sobresalgan de los lados de los rectángulos, y sobre estas, perpendicularmente, trozos largos, formando capas en disminucion de tamaño, hasta formar una pirámide. La cubierta de esta clase de hornos, es semejante á la del anterior y se le dá fuego por la parte superior por medio del cebo que de antemano se coloca en el centro.

Sistema sueco.—Hay otro tipo de hornos, llamados suecos, que se emplean generalmente para co-

níferas, con leñas de troncos largos, ligeramente cónicos, descortezados.

Los hornos se establecen en un sitio poco pendiente, en piso compacto y aplanado. Se traza un rectángulo, de 10 á 20 metros, segun la longitud de los tacos. Primero se colocan los troncos mas largos y atravesados otros mas pequeños, formando emparrillado, despues, alternativamente, se van colocando mas leñas gruesas y menudas, de manera, que los tacos mas gruesos, corresponden al centro del horno. En la mitad del horno, en sentido del ancho, se deja un canal, en donde se coloca el cebo; se cubre de ramage y musgos, si los hay, y despues de una capa de tierra.

Se le dá fuego por el canal que se dejó al efecto, el cuál se estiende á lo largo del horno, quemando mas por la parte superior, que por la inferior. Para dirigir bien la operacion, se van abriendo ó cerrando troneras, segun lo reclama la intensidad de la combustion. Y cuando el humo sale de color azulado, es señal de que está terminada la carbonizacion. Como los leños superiores son los que mas pronto se carbonizan, á fin de que no se pasen, se vá descargando el horno durante la operacion.

Despues de los hornos al áire libre, se conocen otros sistemas en vasos cerrados, que á voluntad pueden dar carbon solamente y otras sustancias de utilidad en las artes.

Sistema Dromar.—Este Ingeniero ha inventado unos hornos portátiles de tan suma utilidad, que no cabe duda alguna su adopcion. Con este invento ha conseguido obtener del 25 al 30 p. ⅋ de carbon y el 50 p. ⅋ de volúmen de la leña empleada, en vez del 15 al 18 p. ⅋, que por el sistema ordinario se tiene. Y dispuesto de otro modo dicho aparato, tiene aplicacion, no tan solo para carbonizar las leñas, sino que tambien para sacar los aceites empireumáticos que contienen estas. Se halla compuesto el aparato de que se trata, 1°: de

un círculo de hierro con una ranura de 5,20 metros de diámetro, el cual forma la base del horno. 2.º: de 16 montantes verticales, con dobles ranuras, afectando su forma arcos de 5 metros de diámetro y 60 centímetros de sagita. Sobre el aro que forma la base, se ajustan estas piezas, sugetándolas por su vértice con otro aro de hierro fundido de 70 centímetros de diámetro. Este armazon se halla enlazado por dos círculos interiores, el uno de 2 metros y el otro de 3,50 metros altura, á partir del suelo. Todas las piezas descritas, se hallan unidas por medio de tornillos, y forman el esqueleto del horno. 3º: de una chimenea de hierro que arranca en el vértice del cono, la cual tiene 1 metro de altura y 70 centímetros de diámetro. 4º: de cinco séries de ventanillas ó bufardas de chapa de hierro, colocadas entre los montantes y separadas entre sí 10 centímetros. 5º: de una puerta en la parte baja, que sirve, para cargar y descargar el aparato, y otras dos mas pequeñas, colocadas á diversa altura con el mismo objeto que la anterior. 6º: de un piso, de hierro fundido, dividido en 18 placas, con peso de 20 á 25 Kil. cada una, las cuáles forman tres zonas circulares. 7º: de un horno para la distribucion del calor, compuesto de un foco prolongado por medio de una bóveda que termina en el centro del aparato; y de ocho orificios que dividen el horno en otras tantas partes iguales, los cuáles sirven para distribuir el calor del foco, por debajo de las placas de hierro fundido, sobre las cuáles se coloca la leña, y conducen el humo á 8 pequeñas chimeneas, que desembocan en las paredes esteriores.

El foco, que es bastante espacioso, se construye con ladrillos refractarios, lo mismo que la bóveda y el arranque de los orificios, haciéndose el resto con ladrillos ordinarios: las juntas se retunden con arcilla.

Cuando el suelo sea arcilloso y de bastante consistencia, puede aumentarse la capacidad del aparato, con solo ahondar el terreno hasta un metro, colocando en el fondo, segun la circunferencia, una hilada de ladrillos que sirvan de apoyo á la base de hierro en que descansa la armadura del horno.

Este aparato es de fácil adquisicion, pues su coste no escede de 2,400 francos, puesto en la estacion de Haybes-sur-Meuse. Puesto en un puerto de Francia ó Bélgica, el Havre ó Anveres, cuesta 2,500 francos; dicho horno puede carbonizar y contener 50 estéreos de leña, y su peso total es 3,500 Kilóg. pudiendo desarmarse en piezas de 50 Kilóg. cuando mas. Agregando al coste de 2,500 francos, el 40 p. § que importan el flete y derechos de aduana, vendrá á importar todo el aparato en el puerto de Cádiz, 3,500 pesetas.

Si á esta cantidad agregamos 125 pesetas que importaria en término medio el trasporte desde Cádiz á los montes productores de leñas, tendriamos, que el importe total del aparato colocado en sitio en que pueda funcionar lo seria de 3,417 pesetas:—13,668 reales. —Cantidad altamente insignificante comparada con los beneficios que puede dar la introduccion en nuestros montes del nuevo sistema de carbonizacion.

Es comunmente en los montes de la Provincia Gaditana, aprovechamientos de leñas de 100 á 500,000 arrobas. En una explotacion, por ejemplo, de 200,000 arrobas de leña, por el sistema ordinario, obtendríamos 30,000 de carbon y por el de Dromart, resultarian 50,000 arrobas; y como este producto se calcula dar libre al propietario un real por arroba, se obtendrá un beneficio de 20,000 rs. y como el horno portátil no ha costado su instalacion y compra mas que 13,668 rs., quedará al propietario una utilidad de 6,332 rs.

Tales resultados permiten recomendar encarecidamente á los carboneros, la adquisicion del horno portátil del Ingeniero Dromart.

Por lo demás, el horno de que se trata, por su gran sencillez, se construye y se desarma en seis dias, empleando tres jornaleros, que no necesitan reunir condiciones especiales, pudiendo los mismos carboneros hacer esta faena. La carga de la leña se efectúa de una manera semejante á la que se practica en los hornos ordinarios, colocando los trozos de leña verticalmente en el suelo, con cuidado de poner los mas gruesos en el cen-

tro y en las capas superiores, y de chasquear bien las paredes con broza y chamiza. A prevencion, se deja un hueco cerca de la puerta grande, con objeto de cargar los pisos ó vueltas superiores, el cuál se llena despues valiéndose de las puertecillas altas. La operacion de carga se termina por la chimenea, hasta cuya base deberá llegar la leña. Cargado el horno, se cierran las puertas herméticamente con cuñas de hierro y barras horizontales, tapando con arcilla las rendijas.

Terminada la carga, se enciende el foco, procurando que por las chimeneillas salga la misma cantidad de humo; se entreabre un poco la chimenea grande, sin perder de vista la cantidad de vapor desprendida, pues de lo contrario se estableceria una doble corriente de áire que destruiria el carbon, procurándose á la vez, que en general haya alguna presion de vapor en el aparato, desde el principio hasta el fin de la operacion. Despues de pasadas las primeras 36 horas, en que ha salido por la chimenea gran cantidad de vapor de água, y en que la temperatura del horno llega á 150°, se tapa el foco herméticamente con arena, cuya carbonizacion continúa por sí misma unas ocho horas mas, hasta que los vapores sean muy densos y abundantes. Cuando llega á esta altura la carbonizacion, se ha elevado la temperatura en el horno á 400° y cuando disminuye la salida del vapor, se vuelve á encender el hornillo, hasta que la carbonizacion termine.

Cuando las leñas son verdes, no pueden fijarse con la debida precision las diferentes fases de la carbonizacion; pero cuando están secas y son de la misma naturaleza, se tarda 36 horas en llegar á la temperatura de 150° y 48 horas para convertir en carbon 50 estéreos de leña.

Como quiera que lo mas delicado de la operacion, lo es durante el espácio que media en el tránsito de la temperatura de 180 á 400°, debe procurarse que este tránsito sea lento, porque dá mayor cantidad de carbon y de mejor calidad. Pero cuando además de carbon se desea obtener los productos de la destilacion, deberá

acelerarse la combustion y la efervescencia del horno, hasta su terminacion.

Como se vé, este aparato sirve para obtener carbon ó para extraer los productos empireumáticos de la leña solamente ó para conseguir los dos productos á la vez.

Despues de terminada la carbonizacion, el foco y las chimeneas se cierran herméticamente, con arcilla, dejando el horno en tal disposicion, hasta que se enfrie, y al cabo de 80 á 96 horas, se descarga el aparato.

Para terminar, debe esponerse, respecto de la importancia de los hornos portátiles, que la Sociedad de agricultores franceses, en una sesion del Congreso internacional verificado en el Trocadero, con motivo de la Esposicion Universal, acordó adjudicarle el primer premio, prometido al mejor sistema de carbonizacion.

Carbonizacion y destilacion de la leña por el sistema Kestner.—Por el sistema Kestner, se obtiene carbon vegetal y productos pirogenados, resultando entre los mas importantes el ácido piroleñoso ó ácido acético y el alcohol metílico ó espíritu de madera, aprovechándose tambien las breas de las especies resinosas, especialmente.

La destilacion seca y carbon de las leñas, se verifica por un aparato debido á Kestner; el cual se compone de una caldera cilíndrica de palastro, de una capacidad de 3 á 4 metros cúbicos, en la que se introduce la leña, dividida en trozos mas ó menos largos, por una abertura que hay en la tapadera. La caldera está colocada sobre un horno que se carga por la parte lateral y la llama, antes de llegar á la chimenea, circula al rededor del cilindro. La caldera, por medio de un tubo que tiene próximo al fondo, comunica con un condensador, compuesto de una série de tubos horizontales, los cuáles están cubiertos de otros cilindros de palastro, dejando en uno y otro tubo bastante espácio para que pueda circular contínuamente una corriente

de água fria que vá pasando y dando vueltas entre los cilindros, hasta salir el água caliente por medio de un grifo que hay en su estremidad opuesta. Los gases, procedentes de la carbonizacion, son conducidos por el tubo interior dirigido al hogar, en donde se inflaman y sirven para calentar la caldera, proporcionando grande economía en el combustible, pues éste solo se emplea al empezar la operacion. Los productos líquidos y semilíquidos, ya condensados, caen por una bifurcacion que tiene el tubo que dá salida á los gases, á unas cubetas de madera. El resíduo, que despues de 6 horas de cochura ha quedado en la caldera y que no es otra cosa que el carbon, se saca por una trampa que tiene la caldera en su parte baja.

Los productos condensados, son: espíritu de madera, ácido acético, brea y otras sustancias de menor importancia. Bien conocidas son en química y en las artes la importancia de estos productos.

El alcohol de madera, es un líquido incoloro, de sabor ácido, olor alcohólico; su densidad es 0,81, es soluble en el água, alcohol y éter; disuelve los aceites grasos, las esencias y muchas resinas; es inflamable y arde con una llama poco brillante.

El ácido acético monohidratado, aparece en la forma de un líquido incoloro, de olor fuerte á vinagre; sabor de ácido enérgico, cáustico y corrosivo; hierve á los 120°, densidad 1,08; mezclado con el alcohol, no enrojece la tintura de tornasol y sí solo, disuelve la fibrina, el alcanfor y las resinas.

Sistema Foncaud.—El método de fabricacion de carbon Foncaud se ha puesto en práctica con buenos resultados por Chabeacissiere y consiste en el principio de los *abrigos*; la construccion del horno y el método de encenderlo, es enteramente el mismo que el empleado en los hornos ordinarios al áire libre, con la sola diferencia de que á estos últimos se les agrega una cubierta; que á la ventaja de los abrigos ordinarios, reu-

ne la de poderse recoger los productos de la carbonizacion.

Para formar, por ejemplo, un abrigo en un horno cónico de 10 metros de diámetro en su base, de 3 metros en la superior y de 3 metros de altura, se construyen con listones de 8 centímetros de lado, unos bastidores de 4 metros de largo, que tengan uno de ancho por una de sus estremidades y 27 centímetros por la otra. Se colocan en los largueros de estos bastidores, tres agarraderas de madera, para poderlos reunir y asegurar, bastando para esto, con pasar por cada dos agarraderas, que vienen á caer juntas, una clavija de hierro ó de madera. Hecho esto, se forran los bastidores con un tejido de mimbre, el que se cubre despues con un mortero, hecho de yerbas machacadas y tierra arcillosa. Una cubierta de 3,60 metros de diámetro, hecha con tablas bien unidas y aseguradas con cuatro travesaños, cierran la parte superior del cono. Debe tener la cobertera, dos bufardas de corredera, para dar salida al primer humo, cuando se empieza la operacion, y además un agujero triangular, por el cual pasa un conducto formado de tres tablas, que se destina á conducir el gas y los líquidos condensados, á unos barriles preparados de antemano para recibirlos. Y por último, una puerta que se deja en uno de los lados que esté menos combatido por el viento, permite que el carbonero cuide del fuego y vigile la operacion. Cuando al tejido del mimbre se dá un baño de greda por la parte interior, se obtiene acetato de cal, directamente.

Cuando la carbonizacion es de leñas resinosas, si además de los productos dichos, se quiere sacar la brea, se modifican los hornos cerrados, colocando en su base un tubo destilador que vaya á parar á un recipiente, donde se vierte la brea.

Carbonizacion por el sistema chino.—Se elige un terreno fuerte. Se hace un hoyo en él, no muy profundo, y en su fondo se colocan troncos de

leña formando una especie de enrejado; en un lado, se coloca un tubo recto de palastro, que penetre hasta el fondo del horno y al otro lado, otro tubo encorbado en el último tércio superior; despues se coloca la leña como en los hornos verticales, hasta terminar; entónces se cubre con ramage y tierra, ó con una tapadera de palastro. Se echa una paletada de fuego por el tubo de la derecha ó sea por el recto; cuando ya ha prendido la leña, sale por el tubo encorbado el humo, que al principio es negro y despues azulado. Cuando tiene este color, se recoge el humo, despues de condensado, en un recipiente, obteniéndose por este medio el vinagre de madera.

Carbon llamado de París ó aglomerado. —Mr. Popellin Ducarre ha ideado la manera de fabricar carbon con los resíduos de carbon vegetal, polvo de carbon en las horneras y de los depósitos de carbon mineral unido á la brea, procedente de las fábricas de gas, para el alumbrado. El procedimiento para obtener este producto, es poco complicado. Con un 10 p. % de água se humedecen la sustancias carbónicas y se reducen á polvo grueso, haciéndolas pasar por dos cilindros de fundicion acanalados ó estriados; se les hace girar en sentido contrario, con velocidades que se hallen en relacion de 1 á 2, terminándose la pulverizacion con otros cilindros de superficie lisa y en contacto uno de otro. El polvo de carbon, así preparado, se vierte en la caja circular de un molino, dispuesto con muelas cónicas acanaladas; un ege vertical movido por una rueda dentada las hace girar; un rastrillo, que en su movimiento acompaña á las muelas, asurca y renueva las superficies del carbon. Se agregan de 30 á 40 litros de brea, por cada 100 Kilóg. de carbon y la trituracion, verificada por las partes del molino, mezcla á la vez y amasa aquellas materias, produciendo una pasta espesa y homogénea. Cuando la mezcla ha terminado, se hace caer la pasta á un recipiente, y por medio de

una ingeniosa máquina, se comprime y moldea la materia carbonosa.

La máquina se compone de un fuerte árbol de madera, que se levanta y cae alternativamente con ayuda de levas, que recibe el movimiento; de un escéntrico colocado en la parte inferior. El árbol está sostenido y guiado por dos anillos que se mueven sobre montantes de hierro, cilíndricos y verticales. Sobre la línea media de este árbol, van sólidamente fijos dos pistones verticales de hierro, unos pisadores y encargados otros de vaciar los moldes. La pasta vá cayendo contínuamente sobre unas tolvas, de las cuáles, los pistones pisadores la hacen pasar á cavidades cilíndricas abiertas, practicadas en una pieza de fundicion movible, que horizontalmente corre de un lado á otro, tan pronto como se levantan los pistones, presentando bajo las tolvas, nuevas cabidades vacías, que se llenan sucesivamente y de igual manera. La pieza movible que lleva los cilindros moldeados viene en su movimiento á colocar estos sobre agujeros practicados en la pieza que le sirve de base y á la vez, bajo el segundo órden de pistones que comprimiendo los cilindros carbonosos los hace salir por la parte inferior, donde son recojidos.

Estos cilindros se dejan en un sitio ventilado, durante 36 horas, á fin de que tomen mayor consistencia por una primera desecacion.

Preparada de esta manera la pasta, se procede á la carbonizacion, propiamente dicha, lo que se verifica en hornos de dobles muflas, construidos con ladrillos refractorios. Los cilindros de carbon, moldeados y secos, se colocan en cajones de palastro, dispuestos verticalmente y en dos capas; una puerta de fundicion cierra la boca del horno, procurando tapar bien todas sus puertas con arcillas, antes de encenderlo.

El água que contiene la pasta, se desprende al momento en vapor por unos pequeños canales dispuestos de antemano, mientras una parte de los carburos de hidrógeno, desprendidos por la brea, se descomponen, á cáusa de la alta temperatura, depositando cierta cantidad

de carbono en los intersticios de la masa; los vapores y gases desprendidos por estos mismos carburos, salen tambien como el vapor de água, por los indicados canales. Cuando las paredes del horno se han calentado al rojo, se inflaman los gases, que aparecen al esterior y por la combustion de estos productos notables, se encuentra el horno rodeado de una intensa llama, que basta en las operaciones siguientes para continuar la carbonizacion. Alternativamente se cargan las muflas del horno; dura la carbonizacion 6 horas, dividiendo así la operacion en dos cargas y descargas, durante las doce horas que emplea la total carbonizacion. Terminada la operacion, el carbon aglomerado que resulta, es un 30 p.% mas denso que el carbon ordinario de leñas.

El procedimiento de Popellin-Ducarré para los restos de carbon, ha servido á Mr. Dromart para utilizar y dar valor comercial á las leñas muertas y ramillas que sin utilidad alguna se pierden hoy en los montes: al efecto, el aparato de que se sirve, se compone de un horno de cúpula, compuesto de fleges de hierro, unidos por bastidores de palastro, sobre un zócalo de ladrillo de 70 metros cúbicos de capacidad: es introducida la leña en pequeños trozos en el horno y se le quema, como ya se ha dicho, en los demás hornos cerrados, durando la operacion 24 horas, dando de carbon el 30 p.% de la leña.

Como la aglomeracion se efectúa por medio de las sustancias empireumáticas procedentes de la destilacion de las leñas, se ha adaptado al horno, un condensador, formado por cinco tubos de palastro, de 15 metros de desarrollo y 40 de superficie.

Para aumentar la refrigeracion, se cubre el tubo con una capa de musgo ó de paja, que se mantiene constantemente húmeda.

Con este aparato, la cantidad de materia resinosa que destilan las leñas, es suficiente para aglomerar todo el carbon obtenido, consiguiéndose además, por la condensacion, el ácido acético, para la fabricacion del acetato de sosa y de cal; costando el aparato 4,200 fran-

cos despues de montado y carboniza en un año las ramillas y despojos de 25 hectáreas de terreno medianamente poblado. Los gastos, comprendiendo la amortizacion, limpia, fabricacion y trasporte, se elevan á 8,191 francos: los productos son por carbones en bruto y sustancias piroleñosas de 11,985 francos, quedando un beneficio líquido de 3,890 francos.

Conceptos que han de tenerse presentes para una buena carbonizacion.—Antes de concluir esta materia, conviene saber al fabricante:

1.° Que la leña que se emplea en la carbonizacion, contiene el 40 p. ℅ de su peso de carbono y el 60 p. ℅ de materia líquida, principalmente de água, entre la que se comprende el 7 p. ℅ de ácido acético, que entra en la relacion.

2.° Que en hornos ordinarios, el carbon obtenido apenas llega al 15 p. ℅ de la leña empleada.

3.° Que la carbonizacion lenta ó sea en vasos cerrados, produce la leña del 25 al 30 p. ℅ de carbon, sin fragmentos ni pérdidas.

4.° Que la lentitud de la operacion, es la única garantía para prometerse una buena carbonizacion, tanto en el procedimiento ordinario, como en los vasos cerrados; y que en estos, la excesiva rapidez de la operacion, dá lugar á la formacion de un exceso de brea y de gases y á la disminucion de carbon en cantidad y calidad.

5.° Que el volúmen del carbon obtenido, es un tercio menos que el de la leña empleada.

6.° Que las leñas frescas pierden en general, el 80 p. ℅ y las secas el 75.

7.° Que el carbon seco, puesto en una atmósfera húmeda, absorve el 12 p. ℅ de humedad y al contacto del água, el 25 p. ℅.

8.° Que el buen carbon debe arder sin llama y sin humo, teniéndose presente, que la potencia calorífica del carbon, es menor que la de la leña de que

procede, calculándose que no bajará del 40 al 50 p.%

9.° A igual volúmen entre el carbon y la leña, es mayor la potencia calorífica del carbon, durando el fuego mas tiempo y dando mas calor por irradiacion.

10.° La cantidad de ceniza del carbon, es menos crecida que la de la leña de que procede: y

11.° Las especies coníferas, en igualdad de volúmen, dan mas carbon que las frondosas y en éstas dán ménos las blandas.

Aplicaciones del carbon.—Además de usarse como combustible, se aplica tambien para esparcirlo al pié de los pararayos; tapizar las paredes interiores de los toneles que se destinan á conservar el água, evitando con ello la fermentacion pútrida; para desoxidar un gran número de sustancias; para purificar las águas potables; para la preparacion de la pólvora de cañon y para la preparacion de lápices. En medicina, se usa interiormente contra las fiebres pútridas y las intermitentes; se suministra para el escorbuto y diarreas rebeldes; y esteriormente, se pone contra las llagas, muy particularmente cuando tienen carácter gangrenoso; destruye los malos olores de la boca, empleándose como dentrífico; para curar la tiña y muchas enfermedades de la piel; para combatir las afecciones nerviosas del estómago é intestinos y facilitar la digestion.

XLIII

TURBA.

Extraccion. Usos.

Por mas que España sea bastante escasa en turberas, atendido al orígen vegetal de que procede y á su formacion moderna, paréceme que tratándose de un carbon vegetal mas ó menos modificado, debe decirse algo de este producto, por el interés que pueda tener su estudio.

La turba es una sustancia vegetal carbonosa, mas ó menos descompuesta, procedente de los afaguns ó musgos acuáticos que se desarrollan en los terrenos pantanosos de los paises templados y frios. La turba se presenta algunas veces formada por una complicada red de tallos y raices, en el fondo de los pantános; entónces es ligera y de formacion reciente, bastando 10 años para que esto suceda; otras veces se presenta amorfa y pesada, semejante á una especie de lignito; lo que acontece cuando se extrae de turberas profundas, en las cuáles los musgos han pasado ya al estado de humus.

Con ligeras variantes, la turba se halla compuesta de 60,4 partes de carbono; 5,99 de hidrógeno; 34,43 de

oxígeno y 2,21 de ázoe. Estos componentes permiten establecer comparacion con otros combustibles, resultando contener menos carbono y mas oxígeno que la hulla y que los lignitos, aproximándose mucho al tejido de las leñas. Apesar de que Plinio habla del uso de la turba, su empleo, como combustible, es poco conocido; y eso que á igualdad de peso, cuesta la mitad que la leña, calentando lo mismo que la leña seca de haya, calculándose, por lo tanto, en un 60 p.% por lo ménos, de ventaja, en el empleo de ella, en lugar de dicha leña.

La turba, en su estado de sequedad ordinaria, despues de estar largo tiempo expuesta al áire libre, retiene un 25 p.% de água, la cuál no se desprende mas que á una temperatura de 60° Hay necesidad, si no se quiere sufrir grandes pérdidas de calor, de someter la turba antes de usarla, á una desecacion. Entónces la combustion es mas viva, mas regular y dá mas calor; arde con bastante facilidad aunque lentamente, pero dá la temperatura muy igual y constante; no se aglutina, ni se disgrega, produciendo bastante llama, con un olor picante y desagradable.

Extraccion.—Para estraer la turba de los criaderos, se verifica con bastante penalidad, siendo operacion larga, costosa y mal sana: para evitar estos inconvenientes, se emplea un aparato flotante de estabilidad completa; á este aparato vá unida una draga vertical, servida por una pequeña máquina de vapor, la cual funciona á la simple presion de dos atmósferas y media, dando movimiento nó solo á la draga estractora, sino tambien á los amasadores y á los clavadores de la turba. El arcaduz de la draga penetra de un modo regular y uniforme hasta el fondo de la turbera y sube cargado de una columna de turba, igual á su cabida interior. Esta columna gira por sí misma hácia los amasadores, de donde sale la turba mas ó menos espesa y vá á caer sobre los moldes que para el efecto se hallan preparados. Es-

te aparato que penetra hasta la superficie del nacimiento de la turba, mezcla perfectamente todas las capas de esta sustancia, obteniéndose un combustible homogéneo. Esta máquina que ha sido inventada por Mr. Diesbach, permite usarse con un maquinista, un fogonero y un operario.

Usos.—Esta materia se espende al comercio amoldada en ladrillos, empleándose en las fábricas para la calefaccion de las calderas, usándola tambien los alfareros y caleros, para calentar estufas, para calcinar metales, etc. Las que son de buena calidad, pueden sustituir al carbon de leña y á la hulla; además se confecciona con ella un carbon de bastante estima; producen en hornos cerrados los ladrillos de turba, de 35 al 40 p.§ de carbon.

La turba, por último, cuando es limosa, se emplea como abono mezclada con la cal, que tiene la propiedad de hacer soluble la hulmina que la turba contiene y de favorecer su asimilacion por las plantas. Las cenizas de este combustible son muy apreciadas para el abono de praderas, por más que la cantidad de potasa que contiene, sea algo menor que la de las cenizas ordinarias.

XLIX

FRUTOS Y SEMILLAS.

Piñon. Sequerías naturales y artificiales. Recoleccion y conservacion de la bellota. Conservacion de simientes por el sistema Douvel. Idem por el espíritu de vino. Idem por medio del vinagre. Idem por el método Appert. Fruteros para la conservacion de frutos de pericarpio carnoso. Fruteros portátiles. Preparacion de los frutos para conducirlos á largas distancias. Preparacion de las semillas para la siembra.

El fruto de las plantas, no es otra cosa que el pistilo mas ó menos modificado por los abortos, las obliteraciones, soldaduras, desenvolvimientos y pérdida que ocurrióse á la marcha de la vejetacion. El ovario, comprendido los óvulos ya formados semillas, toma el nombre de fruto y la cajilla ó pericarpo capsular y globuloso que se divide en dos, por una seccion transversal, hecha abstraccion de estas semillas, el de *carpelo*. El carpelo se halla formado de tres capas llamadas, la 1.ª, esterna ó *epicarpo*; 2.ª, intermedia ó *mesocarpo* y 3.ª, interna ó *endocarpo*. No debe confundirse el nombre de fruto con el de semilla, como en general la comprende

el vulgo, puesto que el uno es todo y la otra es parte. La piña, por ejemplo, es un fruto y sin embargo, contiene muchas semillas. Las semillas están cubiertas ó desnudas: las primeras son las que están encerradas en un fruto como los cuescos, pepitas, etc., y las segundas son las que están envueltas solamente en una débil túnica, como sucede con el trigo, arroz, etc.

La época de la maduréz de los frutos coincide generalmente con el Otoño, en cuyo tiempo deben cosecharse las semillas de las principales especies leñosas, sea el que quiera el uso á que se las destine.

Cuando los frutos se destinan á ser reproducidos por medio de siembras, debe tenerse en cuenta la duracion regular de las facultades germinativas de las semillas, pues al par que hay plantas tales como el carañaga, cohetea, gemita, gledischia, alerce, castaño, encina, fresno, haya, pino, roble, que se conservan con facultades germinativas de 24,24,24,24, 12,6,6,6, 6,12 y 6 meses respectivamente, hay otras como el olmo, aligustre, acebuche, laurel, almendro, tejo, enebro y acebo, que la pierden respectivamente, á los 1,1,1,1, 2,3,3 y 5 meses. El café, el cacao y la quina y en general las oleosas y de endospermo córneo, pierde tan rápidamente su poder germinativo, que para perpetuarlas, hay necesidad de sembrarlas inmediatamente despues de cogidas. El trigo, encontrado en los sepulcros de mómias egipcias, descubiertas recientemente y que segun cálculos de personas inteligentes en la materia, cuenta mas de 3,000 años, se ha sembrado dicha semilla y ha germinado con pujanza y como si estuviera cojido hace poco tiempo.

Cojido el fruto en maduréz conveniente, debe pensarse en la manera de conservarlo, para que no esperimente alteracion sensible en su manera de ser. Como quiera que los frutos son infinitos, y á nosotros los que mas interesan son los forestales, me ocuparé principalmente de las espécies mas importantes de este grupo, sin omitir algunas ideas sobre los demás.

Piñon.—Entre las especies resinosas, únicamente son comestible el fruto del pino cembra y piñonero. Este último, que es el que solamente se cria abundante en España, se aprovecha su piñon como postre y en confitura como golosina, del que tambien se estrae aceite para los usos domésticos. Pero como el piñon, al tratar de sacarlo, ya sea para comerlo ó para siembra, hay necesidad de estraerlo de la piña ó cono, á la que se halla perfectamente adherido y cubierto por escamas leñosas empizarradas, se emplean vários procedimientos para el logro de este objeto.

Cogidas las piñas por medio de un gancho de hierro con mango largo, se recogen y colocan en parvas, en el suelo, con el raquis para arriba; las cubren de panocha y le dan fuego haciendo que se abran las escamas con el calor y desprendan el piñon.

Cuando apesar de este ligero flameo no abren todas las piñas, se les maja en union de las otras, por medio de pisones de madera; otras veces las colocan al sol cuando este sea fuerte y en otros casos las tuestan en hornos; colocándolas tambien en piedras cóncavas y con un mazo de hierro, á fuerza de golpes, hacen salir el piñon.

La mezcla de escamas y piñon se echa en una criba apropósito, donde se limpia el piñon.

Cuando la piña de esta especie, así como la de otras coníferas se destina principalmente á la siembra, hay que tratar con sumo cuidado la preparacion y conservacion del fruto. Por los métodos mencionados, la semilla suele alterarse y perder su facultad germinativa; para evitar este mal, se han puesto en uso *secaderos* especiales que salvan este inconveniente.

Sequerías naturales y artificiales.—La sequería mas sencilla se compone de una mesa que forma un gran cajon, teniendo en su base un enrejado de alambre. Las piñas para secar, se colocan en el cajon, que se pone al sol, moviéndolas de vez en cuando; des-

pues de haber recibido el calor por algun tiempo, se van abriendo las piñas cayendo el piñon por la rejilla dentro de un saco, que para el efecto hay colocado debajo.

Hace poco tiempo que en el distrito de Segovia, funcionaba una sequería de calor natural, consistente en un cobertizo abierto, al mediodia y en el que se cojocaban las piñas en una série de cajones de fondo enrelado, en forma de cómoda. Este secadero, principiaba á trabajar desde Junio á Setiembre, época en que el sol mas calienta; al acusar el termómetro 30° Reaumur, principiaba á salir piñon. Daban comienzo estas operaciones á las 7 de la mañana, terminando á las 9; se movian las piñas de hora en hora hasta el mediodía, empleándose la tarde para sacar el piñon y quitar las escamas y piñas vacías. Los conos se recolectaban desde Noviembre á Enero, conservándolos en depósitos ventilados, en capas del grueso de dos piñas, removiéndolas de vez en cuando. En los meses de calor, se colocaban en alambreras, desgranándose en la forma ya espresada; el piñon al salir por la alambrera, se mantiene alado y para quitarle esta membrana, se consigue por medio de un rodillo estriado. Esta operacion conviene practicarla cuando el piñon hay que usarlo en seguida, siendo conveniente dejársela, cuando hay que almacenarlo, porque se conserva mejor. La limpia del piñon se verifica por medio de una criba ordinaria.

En dicha sequería, las alambreras eran doce y sus dimensiones la de un metro de ancho, por dos de largo, costando la manipulacion de un hectólitro de piñon, 250 reales, en términos medios.

La recoleccion de las piñas, comunmente la verifican muchachos, calculándose que 9 espuertas de regular capacidad, de 555 piñas cada una, de piñon silvestre, daba una de piñon con alas y 25 espuertas de piñas, daban por resultado una de piñon sin ala, y 9 espuertas de piñon alado, contiene un hectólitro. La carga de piña que contiene 2 hectólitros, costaba de 14 á 18 reales; 3 hombres, auxiliados por 2 caballerías, hacian diaria-

mente 8 hectólitros de piñas, que costaban 16 rs. Llegaron á sacarse de esta sequería, 140 hectólitros de piñon en un solo año.

Sequerías por medio del calor artificial.—Estas sequerías consisten en unos departamentos donde se produce un calor artificial de 30° Reaumur por término medio.

Las piñas se ponen á secar sobre un enrejado donde se abren las escamas. La seca se produce por medio de hornos ó estufas y por tubos que conducen el áire caliente ó vapor de água; siendo las primeras, la que mas en uso estan por su sencillez.

En Alemania que abundan las sequerías, se sirven de una habitacion contigua á la casa de los guardas, donde se estienden las piñas enjutas sobre rejillas, se eleva la temperatura á 30° Reaumur, con lo cuál se abren las piñas. Recojido y limpio el piñon, se conserva para sembrarlo en la época conveniente; la operacion de seca la consiguen los guardas por medio de tubos, que partiendo de un horno encendido, conducen el áire caliente al departamento que está el secadero.

Secadero sistema Hagenau.—Se compone de un edificio con vários pisos de fondo enrejados. Las piñas para secar, se introducen por una ventana que hay en el piso superior, desde el cuál se ván llevando á los mas bajos, donde abren y caen los piñones al suelo del edificio, que debe estar enlosado, para que la semilla, al caer, se refresque. Para mejor aprovechar el calor, se hace en la parte superior del edificio un departamento á espécie de sobrado, en el que tambien se colocan piñas, para que el calor que ha de perderse, lo perciban ellas por medio de agujeros que tiene el piso. Para secar las piñas, se construyen lateralmente al edificio, hornos de ladrillos de los que salen vários tubos que conducen las cenizas y demás partículas que se des-

prenden del combustible, á una chimenea; y otros tubos que van á dar á las distintas habitaciones, para conducir el áire caliente que ha de verificar la seca, cuya temperatura se regulariza con el auxilio de várias portezuelas que lleve el edificio.

En este secadero, se colocan cada vez unos 80 hectólitros de piñas (20 en el primer piso, 20 en el segundo y 40 en el tercero), siendo conveniente humedecer de vez en cuando las piñas, para que abran mejor las escamas, separándose el piñon de estas, por un sistema de cribas. Para todas estas operaciones, solo se necesitan tres obreros y se obtienen de un hectólitro de piña 1 Kilóg. ó 1,25 Kilóg. de piñon; siendo los gastos de produccion, de 1,6 á 2,8 francos.

Como nunca se consigue una limpieza perfecta en el piñon, se encuentra siempre en éste, próximamente el 25 p. % de su peso de fracmentos de escamas, etc.

Los piñones alados de pino silvestre, se conservan bien y por bastante tiempo, removiéndolos de vez en cuando y los nó alados no duran tanto y hay que removerlos con mas frecuencia: en algunas partes el desale de los piñones se hace por medio del água, con lo que sufre una lijera fermentacion; pero hay el inconveniente de que no pueden dejarse por mucho tiempo y hay que sembrarlos en seguida, porque de lo contrario, sus facultades germinativas las pierden al momento.

A pesar de que hay dos sistemas de sequerías, el de áire caliente y el vapor de água, en Alemania, se practica con preferencia el primero en zarzos movibles ó fijos, métodos Kropf y Eytelwein. En la sequería de este último se pueden desgranar en 24 horas, 22 hectólitros de conos. Pesa el hectólitro de 50 á 54 Kilóg. y de 1,208 de semilla desalada; de manera, que al dia se obtienen 26,576 Kilóg. de semilla de pino silvestre, de las cuáles conservan su facultad germinativa el 90 p. %. El Kilóg. de semilla que en 1,872 costaba 5 francos, puede facilitarse á bastante menos precio, con este sistema de sequerías.

En España, donde tanto calienta el sol, no encuen-

tro gran necesidad para el establecimiento de sequerías artificiales, muy principalmente en las provincias meridionales y del centro; pudiéndose aprovechar el calor natural, por ser mas ventajoso, porque ni los gastos para edificios, ni hornos de calefaccion, son tan crecidos como en aquellos. Sí, creo, que en las provincias en que el calor no sea muy fuerte y aún en las meridionales, en la estacion invernal, serian conveniente las sequerías artificiales para poder tener semillas en la época conveniente de la siembra.

Lo que se ha dicho para la saca y conservacion del piñon del pino silvestre, es aplicable á las demás coníferas, teniendo que agregar únicamente como datos esenciales, 1.°: que el abeto excelsa, 100 Kilóg. de piñas, dan 6,9 de piñon sin alas y 10,4 alado, y un hectólitro de piñas, 1,45 Kilóg. de semillas desalada. 2.°: que el alerce, 100 kilógramos de piñas, dan 6,25 de piñon desalado y 10,9 alado y un hectólitro de piñas, 2,50 Kilóg. de piñon desalado. 3.°: el abeto blanco de 100 Kilóg. de piñas, dan 7,8 de piñon desalado y 10,4 con alas y un hectólitro de piñas, 1,87 Kilóg. de semilla alada.

Recoleccion y conservacion de la bellota. —La bellota de encina y gran parte de la de alcornoque gusta comerla á las personas, con especialidad la primera espécie, por su esquisito gusto de avellana. Tanto ésta como la que procede de las otras especies del género qüercus, apesar de su amargor, las come el ganado, sobre todo las cabras y puercos. Estos últimos engordan bien con ella, en tiempo de montanera, durando el disfrute de este fruto nueve semanas, desde Octubre á Diciembre. Los puercos, antes de entrar á comer la bellota, se afora el peso que tienen, y al salir de montanera, se les vuelve á pesar, encontrándose haber duplicado el peso. Se ha calculado que durante la montanera, come cada puerco de 7 á 8 hectólitros de bellota.

La bellota del roble enano y coscoja es de un amar-

gor muy pronunciado y la suele comer el ganado cuando se ha concluido la de las otras espécies, produciéndole á las cabras abortos y fuertes dolores.

Cuando la bellota madura y cojida, se le quiere conservar para comer y sembrar, á fin de que no sufra alteracion, se conocen muchos medios para ello. En una habitacion ventilada y fresca se ponen las bellotas cubiertas con arena, en capas alternadas ó bien envueltas en heno ó paja. Se conserva otras veces en departamentos aireados, en los que sobre un lecho de musgo se colocan las bellotas bien enjutas; otras veces se ponen en hoyos abiertos en un terreno fuerte y elevado en algun tanto, revestidas de paja ó madera sus paredes, colocándolas en cajas alternadas con musgo. Tambien se conservan bien, dentro de un cajon de madera agujereado ó sacos de tela grosera metidos constantemente dentro de água potable, que se remueve con frecuencia, lo que es mejor en água corriente. Lo que acaba de decirse para la bellota, es aplicable á todos los frutos de pericárpio seco.

Cuando las semillas tienen que llevarse á paises lejanos, embarcadas ó por tierras, á fin de que no pierdan su frescura y sus facultades germinativas, se conservan perfectameute dentro de tarros de vidrio oscuro y en cajones perfectamente cerrados, para que no le entre áire alguno, siendo aun mas segura la conservacion si se le mezcla dentro del cajon con salvado, arena seca y cuando las semillas propenden á ranciarse prontamente, se les envuelve en cera, miel ú otras sustancias parecidas; tambien se les suele cubrir la cicatriz ó parte en que estuvo adherida con esperma ó cera.

Conservacion de simientes por el sistema Lowel.—Entre tanta receta para la conservacion de semilla, ninguna tan eficáz y que dé mejor resultado que el método empleado por Mr. Lowel. Este Sr. se sirve de un aparato cilíndrico de palastro, terminado por dos

casquetes esféricos. Está colocado verticalmente sobre piés derechos á una altura moderada para que con facilidad pueda introducirse y estraerse la semilla. El casquete superior tiene tres aberturas; una para meter la semilla, cerrada por medio de un tapon móvil, colocado sobre una rodaja de cautchouc y sugeta por medio de pernos, de manera que cierra sólida y herméticamente; otra que lleva una espita para tomar áire, á la cual se adopta un tubo cuando se quiere hacer el vacío y la tercera abertura en la que se halla un pequeño manómetro de Bourdon, que indica la presion interior. El casquete inferior tiene una sola abertura, por donde sale el grano, cerrado fuertemente por un tapon y un tornillo que se maneje desde el esterior. El aparato tiene de capacidad 10 met. cúb., pudiendo contener, por lo tanto, 100 hectólitros de semilla. El vacío de este recipiente se hace por medio de una bomba, el cual no alcanza mas que á una capacidad igual á la diferencia entre la del recipiente y el volúmen del grano que contiene, y no es necesario que sea muy perfecto; basta que llegue en un principio de 10 á 12 centímetros de mercurio, para producir la muerte de los insectos que contiene la semilla; despues puede restablecerse en el aparato una presion mayor.

Con este procedimiento se consigue precaver las semillas de toda alteracion espontánea, resguardarlas de cualquier averia procedente de cáusas esteriores, de las influencias atmósfericas, del ataque de los insectos, de los daños de toda clase á que está espuesta en los graneros, y nó solo impedir que el gorgojo se propague, sino que cause daño á los granos, haciendo que se mueran á los pocos dias.

Este aparato no solamente conserva toda clase de semilla, sino tambien las harinas, galletas y otras sustancias alimenticias.

De las esperiencias repetidas que se han hecho con este aparato, resulta: que verificado el vacío á 0,10 metros de mercurio, en un recipiente lleno de trigo y en el que se habia echado gran cantidad de gorgojo perfec-

tamente vivo y dejado el aparato en un sitio descubierto á la influencia del áire, del sol, de las lluvias y de las heladas por espácio de 6 meses, se abrió el aparato y se vió que el grano estaba muy seco sin haber sufrido alteracion alguna, y que los gorgojos se encontraban todos muertos, secos y friables.

Los frutos de pericárpio carnoso, de tanto interés en algunas comarcas, conviene conocer algunos de los medios empleados para su conservacion.

En España desgraciadamente se halla muy descuidado en general este ramo de la industria agrícola.

De las esperiencias practicadas por Mr. Berarol y Comberchel para conservar los frutos carnosos en el vacío, resulta, que antes de llegar al mes, los frutos, puestos en tarros, reaccionan en los principios que contienen, unos sobre otros y la alteracion era mas pronta que al áire libre.

Los frutos pueden conservarse por algun tiempo, dentro de vasijas, por medio del *ázoe*, del *ácido carbónico* y *ácido sulfuroso;* con el primero de estos gases, cogida la fruta antes de maduréz, se ha visto que los albaricoques abridores y ciruelas, se conservan bien de 20 á 30 dias y las peras y manzanas, unos 3 meses.

Conservacion por medio del espíritu de vino.—Los frutos conservados en esta sustancia, no esperimentan alteracion alguna durante 6 ó mas meses.

Desecacion del fruto. Para conservar desecados los frutos hay necesidad de cogerlos perfectamente sazonados y despues de salir el sol y colocarlos en zarzos espuestos al calor del sol durante algunos dias, hasta que el fruto ha espelido toda su água de vejetacion, ya hecho pasas, se le conserva por mucho tiempo en serijas ó cajones de madera; la uva higo, ciruela, melocotones, son las especies que se hallan en este caso. La desecacion completa, se practica principalmente con los frutos áci-

dos azucarados, tales como la manzana y la pera. Consiste la desecacion de estos frutos en cortarlos en pedazos y someterlos alternativamente á la accion del áire y de un horno ligeramente caliente, hasta que se evapora toda la humedad. Estos frutos, así preparados, se emplean en las dulcerias ó para la fabricacion de bebidas fermentadas.

Cojidos los frutos un poco antes de su maduréz, despues de limpios con un lienzo para quitarles la pelusilla que los recubre, se les sumerge en água caliente, con un poco de alumbre, operacion que tiene por objeto reblandecer la carne y hacer mas resistente la película; se ponen luego sobre un tamizá que goteen, se le sumerge en un jarabe de azúcar y aguardiente, se tapan bien en las vasijas y se les guardan en alacenas. Las cerezas, ciruelas abridores y otras frutas parecidas, son las que se conservan de esta manera.

Conservacion por medio del vinagre.— Los pimientos, tomates, pepinillos, guisantes, judías, etc. etc., puestos en vinagre, no solamente les sirve como agente de conservacion sino que tambien de condimento. Para emplear este procedimiento, se sumergen los frutos que se han de conservar en água hirviendo, y despues de sacarlos, se introducen en vasijas que se llenan de vinagre.

Despues de algunos dias en maceracion, se decanta y concentra nuevamente con vinagre por medio de la ebullicion, vertiéndola sobre los frutos, procediendo de éste modo dos ó tres veces, segun la fuerza del ácido.

Conservacion de frutos por el método de Appert.—Este procedimiento, que tiene por base el baño-Maria, es uno de los mejores que se conocen para conservar no solamente los frutos, sino tambien toda clase de sustancias animales ó vegetales, conservando su aroma y sabor. Consiste en encerrar en vasijas de

barro, cristal ú hoja de lata los frutos que se han de conservar; en tapar despues las vasijas herméticamente, que es el cuidado principal y de quien depende el éxito de la operacion, y por último, en someter las sustancias así encerradas, á la accion del água á 75° centígrados

Es conveniente amarrar los tapones con bramante ó alambre, como se hace con la cerveza y vinos espirituosos. Segun la calidad del fruto que se ha de conservar, así debe ser el tiempo que han de estar las botellas en el baño-María.

Fruteros para la conservacion de frutos de pericárpio carnoso.—Los procedimientos verdaderamente agrícolas que desde muy antíguo se conocen para la conservacion de frutos, son los mas económicos, al par que sencillos, influyendo mucho para su buen éxito la forma y época de la recoleccion. Las frutas, en general, para su conservacion, deben cojerse maduras y perfectamente sanas; que no sufran choque ni lesion alguna; á poder ser, que conserven el pelusillo; que se les coja en el hueco del dia; cuando la atmósfera sea seca y el sol caliente, deben conducirse al frutero, en capas delgadas, sobre espuertas de bordes ó paredes aplanadas, para evitar la compresion.

Cuando los frutos se trasportan á largas distancias, se cojen ántes de haber terminado su completa maduréz; hay otros que cojidos antes de maduros, pierden sus buenas cualidades; y otros que no maduran de modo alguno despues de recolectados, si se les coje algo verdes, como sucede con la cereza, la que así como las fresas y en general todos los frutos rojos, cuando deben trasportarse á larga distancia, no se pueden coger sin que hayan adquirido en la planta el color propio de su especie.

Fruteros.—El local que se ha de destinar para frutero, debe buscarse preferentemente que sea en un piso bajo, á poder ser una cueva seca y profunda, para

que la temperatura se mantenga de un modo invariable en toda estacion entre 10 y 12° Reaumur; este departamento, es sin disputa alguna el local que mejor puede encontrarse para la conservacion de frutos: los cuartos bajos, son tambien muy convenientes; pero es necesa rio que se orienten con esposicion al S. E., que tengan puertas y un biombo delante, que las ventanas sean pocas y que miren al Mediodía y Levante, con puertas y cortinas, para interrumpir cuando convenga el paso del viento y de la luz, haciendo que la pared que mira al norte sea gruesa y sin hueco alguno. Preservados los fruteros de los cambios bruscos de temperatura, hay que evitar tambien la proximidad de las letrinas, estercoleros y de águas cenagosas, porque las frutas percibirian demasiada humedad y mal olor. El frutero debe estar bien entarimado y guarnecido el zócalo de las paredes con tablas distantes entre si de dos á tres decímetros; al rededor de la habitacion, por su parte interna, se coloca una especie de armario á modo de andanada, en cuyas tablas, dispuestas unas encima de otras, se pone la fruta. En el centro, se colocan una especie de aparadores, compuestos de un alto montante sobre el cuál y á distancias iguales, se van colocando tablas por cuyos centros pasa al montante, en el que se sugetará aquellas.

La parte superior del frutero se aprovecha colocando unos aros, en cuya circunferencia se cuelgan uvas, melones ó granadas. Las tablas en que se ponen las frutas, suelen cubrirse con musgo ó con una capa de paja para evitar la humedad. Para este lecho, es preferible el serrin, secado al fuego, mezclado con polvo de carbon enjuto. Las frutas deben colocarse algo separadas, unas de otras; arreglado así el frutero, debe dejarse abierta la puerta por unos dias, siempre que no haya humedad ó frio: á los 6 ú 8 dias próximamente se cierra perfectamente para que quede en completa oscuridad; porque el efecto de la luz es contrario á la conservacion de las frutas.

Las uvas, granadas y melones, mejor que en las ta-

blas del frutero, se conservan colgadas con esparto ó bramante, en los aros de que se hizo mérito anteriormente, procurando que no se toquen y pudran. Como los frios en el invierno pudieran perjudicar el frutero, es necesario vigilar, evitando el que no se hielen las frutas, calentando la habitacion con un brasero de ruedas. Conviene tener en medio del frutero un gran barreño con água, que indica cuando hiela, el momento de hacer la operacion siguiente.

No habiendo podido evitar el que las frutas se hielen, se cojen éstas y se meten muchas veces en el água del barreño, dejándolas secar luego: de este modo pueden servir, con tal de que no se tarde mucho en consumirlas.

La persona encargada del frutero, debe visitarlo á menudo, para quitar las frutas que estén maduras en demasía y las que empiecen á podrirse; debe perseguir las ratas, ratones y evitar todo cuanto puede perjudicar la buena conservacion de los frutos.

Fruteros portátiles.—Se construyen con tablazon de poco grueso, cajas de 7 centímetros de altura y de 55 centímetros de largo por 38 centímetros de ancho. Estas medidas, que están tomadas para el interior, deben ser iguales en todas las cajas. En la mitad de cada uno de los cuatro lados de la caja (que dicho de paso no tiene mas que fondo) se colocan junto á los bordes superiores unos listoncillos de madera de 7 á 8 centímetros de largo, los cuáles se fijan por la parte inferior, de modo que sobresalgan de los bordes de cada uno 7 milímetros. Estos listones tienen dos objetos; sirven desde luego para cojer las cajas con ambas manos y para sugetar y mantener derechas las cajas que se pongan encima, sirviéndolas de punto de apoyo. Para ésto, se adelgazan un poco estos listones por la parte esterior que sobresale de la altura de la caja, de manera, que la que se coloque encima, descanse exactamente sobre el borde de la que está debajo, sin que los listones en-

torpezcan su entrada. Bien se comprende por esta explicacion, que cada caja conteniendo un lecho de frutos, se coloca sobre otra en la misma forma, y que cada una de ellas sirve de tapa á la que está debajo; la última que se pone, es únicamente la que ha de tener tapa. De esta suerte, apilando caja sobre caja, se conservan las frutas, libres de los ataques de los ratones y de otros animales, no les entra el áire ni la luz, ocupan poco espácio y pueden colocarse en un local que estuviera destinado á otros usos. Debe advertirse que la altura dada á las cajas puede ser variable, pues depende del tamaño de la fruta que haya de guardarse. En estas cajas se conserva perfectamente la fruta, siendo sus principales ventajas el que el áire que tanto les daña no tiene fácil penetracion en ellas; en que en poco espácio puede colocarse gran cantidad de fruto; en que se hallen á cubierto de los animales dañinos, en la facilidad de hacer el servicio diario visitando las frutas y quitar las que se vayan picando y sacar las que se necesiten para el gasto ordinario. Se examina la primera caja, se dejan las frutas que estén sanas, se coloca en el suelo, se examina la 2.ª, se coloca encima de la anterior, y así sucesivamente se van reconociendo las demás, poniéndolas sobre la primera y formando una nueva pila en órden inverso de la primera. Las frutas conservadas de este modo, están ménos expuestas á helarse; cuando los frios son intensos, pueden cubrirse las pilas fácilmente con mantas ó pueden trasportarse á otros parages mas calientes.

Preparacion de los frutos para conducirlos á largas distancias.—Cuando se carece de localidades propias para frutero, en este caso se eligen toneles que no hayan tenido uso, perfectamente enjutos; se coloca sobre el fondo una capa de serrin desecado (á poder ser de corcho) ó salvado del mas ordinario, pudiéndose usar tambien con ventaja, polvo de carbon ó de cal apagada: sobre esta capa, se vá colocando cuidadosa-

mente la fruta y agregando nuevas capas de serrin, para llenar los huecos que dejan entre sí: se repiten nuevas capas alternadas, hasta que los toneles se hallen completamente llenos; entónces se tapan herméticamente y se colocan en un sitio fresco y seco. Si en vez de estos embases se usan pequeños toneles y cajas de madera, la fruta colocada de la manera que dicho queda, puede trasportarse sin peligro alguno á larga distancia.

Hay otro procedimiento para conservar las frutas, que por el interés que puedan tener, debe mencionarse.

Consiste este método, en colocar la fruta dentro de un tonel, perfectamente cerrado y meter á su vez esta vasija en otro recipiente lleno de água. Si las necesidades del consumo hacen necesario el trasporte á largas distancias, basta con poner la tapa de la vasija interior, para que no salga el água; los frutos de esta manera se encuentran completamente privados de la influencia atmosférica.

Se conocen todavía otro gran número de procedimientos para la conservacion de frutos, los cuáles podrán verse en las obras especiales que tratan sobre ellos. Lo que no debe callarse, para que lo tengan muy presente las personas que se dedican á esta industria, es: que los principios generales para la conservacion y medios que deben adoptarse para ello son, el precaverlos del contacto de la humedad y del oxígeno, de los extremos de calor y frio, de la luz intensa, procurando á la vez que no sufran choques ni esten amontonados, sin olvidar defenderlos de la voracidad de los animales dañinos.

Preparacion de las semillas para la siembra.—Cuando la semilla se destina á la reproducion, es conveniente prepararla, unas veces para anticipar la germinacion y otras para preservarlas de enfermedades y ataques de los insectos. Como este punto es tratado cumplidamente en la *Revista forestal del año* 1869, por el entendido Inspector general del cuerpo de montes Sr.

Don Esteban Boutelou, no teniendo nada nuevo que agregar, me permito copiar parte de aquel escrito por los atinados preceptos que en él se enseñan, el cuál dice así.

«Son diferentes en gran manera las recetas que se conocen para preparar y renovar las simientes, antes de sembrarlas: muchos labradores y curiosos han inventado cada uno por su parte estas mezclas, lejías ó salsas, recomendando y ponderando su. específico ó composicion, casi siempre aun mas allá de lo que debe esperarse.

»Cuatro son principalmente, los fines que el cultivador se propone por medio de los remojos: 1.°, adelantar la germinacion de las simientes; 2.°, precaver algunas de las enfermedades que padecen las plantas; 3.°, destruir los vários insectos que contienen las simientes y se nutren de ellas é impedir al mismo tiempo que las devoren otros despues de sembradas; y 4.°, proporcionarlas algunos abonos ó sustancias que la suministren una mayor porcion de alimento, para que la vejetacion sea mas frondosa.

»Es práctica muy conveniente, en muchas ocasiones, promover la germinacion de los granos y semillas, antes de sembrarlos. Todos los remojos y preparaciones sencillas, suelen ser igualmente ventajosas, cuando el principal objeto es anticipar la germinacion, para compensar el atraso de la siembra que nó se pudo hacer á su debido tiempo, por no haber sido favorables las circunstancias atmosféricas, por el atraso de las labores ó por otras casualidades imprevistas: tambien conviene este método, cuando se quiere adelantar la vegetacion de las plantas mas de lo regular, para lograr frutos y otros productos tempranos.

»Las siembras tardías ejecutadas en estaciones favorables, pueden anticiparse con notable ventaja, con solo tener en remojo de água clara las simientes que se han de sembrar, el tiempo suficiente para que se hinchen y principien á germinar: así se acelera el brote y

arraigo de las plantas, y se recupera el tiempo perdido de resultas del atraso de la sementera.

»Las simientes duras, como los huesos de albaricoque y ciruela, las almendras y otras semejantes, se echan en água para que se recalen y abran pronto ó se colocan por tandas entre arena ó tierra moderadamente húmeda, alternando una tanda de arena de dos ó tres dedos de espesor, con otra de huesos y así sucesivamente; de este modo se anticipa la germinacion y se pueden separar las plantitas sanas de las enfermizas, haciendo una siembra segura: llámase entandar las simientes, á esta operacion preventiva del cultivo.

»Es práctica muy comun en las huertas y jardines, anticipar la germinacion de las pipas de melon, sandía, calabaza y algunas otras, metiéndolas en una vasija, envueltas en un trapo humedecido. En todos los casos en que la simiente se moja como preparacion para la siembra, es preciso tener presente que no se puede contener ya el movimiento vegetativo una vez iniciado, y si aquella no se deposita en la tierra de seguida que germina, se pudrirá, continuando en sitio demasiado húmedo ó se resecará y perderá, si se deja en seco y al áire libre.

»Si el objeto es libertar las plantas de algunas enfermedades que se propagan por medio de las simientes contaminadas, no hay duda que vários de los ingredientes que se emplean en estos remojos, contribuyen eficazmente á contener el mal y á destruirlo en su orígen.

»Estas enfermedades están producidas casi siempre por la presencia de criptógamas microscópicas parásitas, pertenecientes todas á la numerosísima é interesante clase de los hongos, que se desarrollan ya en la superficie de los órganos, ya en su parte interna, debajo del epidermis. Estos vegetales extraordinarios, no forman clorofilo y así es, que no asimilan y tienen necesidad de tomar de otros organismos las sustancias carbonadas asimilativas que les faltan, por lo que dañan y aun destruyen completamente, los órganos y á veces toda la planta sobre que viven.

»Las simientes son atacadas de la cáries, el tizon y cornezuelo, que siendo enfermedades terribles, que sufren particularmente los cereales y que están producidas por pequeños hongos, han excitado con mucha razon el interés de los agrónomos y de los botánicos, para estudiarlas.

»La práctica de muchos labradores, ha acreditado que la disminucion de los daños del tizon, cáries y cornezuelo, depende principalmente de cribar y ahechar con esmero y lavar despues el grano con água clara, fria y mejor caliente; con lo que desaparecen todos los granos enfermos y se desprende tambien el polvillo reproductor ó esporos de los honguillos: de lo que deducen, que la limpieza de la simiente y la inmersion en água natural, es generalmente suficiente y tan eficáz y de felices resultados, como lo pueden ser los remojos mas complicados.

»Sin embargo, concuerdan casi todos los escritores de agricultura, en que siempre se ha contenido la propagacion del tizon, ó ha desaparecido enteramente en los granos que se siembran despues de encalados: lo cuál está demostrado por repetidos ensayos hechos por personas competentes y de toda confianza en estas materias.

»Algunos suelen lavar las simientes antes de echarlas en infusion, lo que siempre es una excelente práctica, porque se limpian de todas las brocillas é insectos que las perjudican, se separan las simientes vanas, de las fértiles y se facilita la accion del remojo, que debe aplicarse inmediatamente.

»Nuestros labradores emplean comunmente la lechada de cal, ó sea la cal viva desleida en água, en proporciones correspondientes. Esta lechada se hace primero, apagando la cal con poca água, y aumentándola despues hasta la cantidad suficiente; se gradúa por lo regular á cada seis cubos de cuatro azumbres de água, seis libras de cal viva, con lo que se puede remojar y recalar muy bien de dos fanegas y media á tres de grano. La cantidad de cal viva depende con todo de su ca-

lidad; así es, que la que se ha apagado al áire, no siendo de mucho tiempo, sirve tambien, pero es preciso emplear una sexta parte mas de ella.

»Unos echan el grano ó semillas que quieren remojar en un tonel, cubeto, tinaja, artesa ó cosa equivalente; calientan la lechada y luego que está tibia, la vierten sobre el grano; otros usan del água fria y echan el grano en cortas porciones, en un cubeto ó artesa y lo sacan conforme se vá recalando. De todos modos, es preciso que la lechada de cal cubra perfectamente el grano y sobresalga por encima dos dedos á lo menos; mientras permanece en infusion, se revuelve bien, se quitan los granos inútiles que son los que sobrenadan y luego que se conoce que la lechada ha remojado completamente todo el grano, se saca y se pone á enjugar en cestos ó en algun aposento ventilado.

»Dura la inmersion mas ó menos tiempo, segun las ideas del que la hace; algunos solo dejan el grano en ella media hora, otros durante veinticuatro, á fin de que así germine y nazca con mas anticipacion; en este caso, no debe sacarse el grano, sino á lo mas orearse un poco, para sembrarlo en seguida, pues de no hacerlo así, es fácil que se pierda.

»Muchos labradores acostumbran encalar el grano antes de sembrarlo, ya sea que se haya ó nó remojado y preparado con anticipacion. El que se ha remojado, se debe enjugar lo suficiente y luego que ha escurrido toda el agua supérflua, se extiende, ó bien se junta en montones pequeños y conforme se vá traspalando, se polvorea bien con cal seca muy desmenuzada y se revuelve, á fin de que todo el grano tome la cal de un modo igual; debe echarse la suficiente, pero no demás, porque solamente sirve la que se pega al grano. La cal muerta ó apagada, conservada en polvo, en un paraje seco, es la que se emplea para encalar ó revolver el grano antes de sembrarlo.

»Resultan tres ventajas de esta práctica: 1.ª, que la cal deseca la superficie del grano remojado y le pone en disposicion de que corra y no se pegue despues á la

mano del sembrador; 2.ª, que este polvillo le defiende de los insectos y aun de los pájaros, que huyen del tufo de la cal, y 3.ª, que el grano así encalado preserva del tizon y otras enfermedades á las plantas.»

»A falta de cal pueden emplearse otras sustancias para preparar las simientes; las mas usadas son las lejías de cenizas, como las ponen las lavanderas, y se gradúa que cada cien libras de ceniza fuerte y buena con el água que le corresponde, pueden servir para preparar doce ó quince fanegas de grano.

»Cubriendo el grano atizonado con cenizas secas de encina por algunos dias, se precave la propagacion del tizon, en las siguientes siembras, segun se practica en algunas provincias de España con resultados favorables; pero se debe advertir, que si el grano permanece por mucho tiempo en esta disposicion, suele padecer bastante.

»La sosa, la barrilla y la potasa, sirve tambien para hacer las lejías ó remojos.

»Muchas veces se sustituyen á las lechadas y lejías ya indicadas, algunas otras preparaciones compuestas con sal marina, con nitro, con vários estiércoles y con hollin todo desleido en água, con lo cual, además de atacar las enfermedades de las simientes, proporcionan al embrion mayor cantidad de materias nutritivas.

»Se han empleado tambien en algunas ocasiones para estos adobos ó remojos, sustancias metálicas como mas corrosivas y eficaces, para destruir el polvillo de la cáries y del tizon: entre otras, se recomiendan por su accion activa, los óxidos y sales de cobre y hasta el arsénico: pero el uso de estos venenos violentos es sumamente peligroso, nó solo por las propiedades nocivas que pueden comunicar á las plantas y á sus semillas, sino tambien por lo expuesto que es á ocasionar desgracias imprevistas dejándolas en manos de gente descuidada como suele ser la del campo: por estas consideraciones, en Francia se prohibieron los remojos metálicos por una ley promulgada en 1786, aunque despues se abolió ó quedó en desuso.

»Como medio el mas seguro de lograr que las sementeras no padezcan la enfermedad del tizon y otras, cuando se ha observado algun año su presencia en un terreno, se aconseja el sembrar al siguiente, con grano traido de otra localidad, donde hay la evidencia de que no se ha padecido el mal: ésta es una de las principales ventajas que proporciona la máxima tan recomendada de cambiar ó renovar á menudo la simiente. Pero si apesar de esto todavía, se reproducen el tizon y la cáries, entónces es conocido que el gérmen de estos males está en la tierra y no queda otro recurso para evitarlos, que cambiar el fruto, estableciendo una conveniente y bien entendida alternativa de cosechas.

»Los insectos y su prole, contenidos en las simientes, se destruyen por medio de las lechadas alcalinas, legías y demás composiciones que se preparan para remojarlas: estos mismos ingredientes las preservan comunmente, despues de sembradas, é impiden que las devoren ó dañen otros insectos, vários animalejos y las aves.

»Por último, merece un exámen detenido la opinion mas comun, aunque controvertida por algunos agrónomos, de que por medio de las diversas preparaciones que se usan para remojar las simientes, se aumenta la fecundidad de las plantas, á consecuencia del copioso alimento que percibe el embrion en el primer periodo de su desarrollo, y que el vegetal, penetrado de estos ingredientes, produce en lo sucesivo mayor cantidad de semilla y de mejor calidad.

»Resulta de los yários experimentos que se han practicado para determinar el grado de fertilidad de estos remojos, que en unas ocasiones, al parecer, han aprovechado bastante; en otras y son las más, no se encontró diferencia en los resultados, comparados con los obtenidos de siembras naturales; en igualdad de circunstancias y muchas veces han sido mas considerables los daños que las ventajas.

»Los remojos son conocidos desde la mas remota antigüedad; los escritores romanos recomendaron el uso del alpechin, de las hojas de ciprés, el nitro, el zumo de

la siempreviva y otras várias sustancias. Los agrónomos modernos prefieren para este mismo fin, los estiércoles de caballeriza, la gallinaza, la palomina, el guano, legías, las cenizas, la sal comun, la cal y algunas otras sustancias desleidas en cierta cantidad de água. Se emplean tambien, con especialidad en Francia, otras composiciones mas complicadas, llamadas licores vegetativos, grandemente preconizados por sus autores.

»La inmersion de las simientes en estos remojos, no puede sin embargo dar resultados apreciables para asegurar la robustez y fecundidad de las plantas, pues por muy nutritivas que sean las materias que contengan, es poca la cantidad que toma de ellas y menos en una época en que la naturaleza tiene hecho el depósito, en contacto con el embrion, de todo el alimento y el mas apropiado para producir con vigor su primer desarrollo. Lo que convendrá y aprovechará, es poner sustancias nutritivas cerca de la semilla, al alcance de la nueva plantita, para cuando empiece á tomar los jugos de la tierra en que nace; para lograr esto, ó se riega con esas infusiones y líquidos vegetativos el terreno de la siembra, ó se hace adherir á la simiente una composicion pastosa azoada de que puede aprovecharse la planta desde que sale de los emboltorios seminales, á lo que los franceses llaman prelinage, y nosotros podemos decir garapiñado, por ser semejante al baño de azúcar que se dá á las almendras peladillas y garapiñas.

»Las composiciones líquidas producen mejor efecto cuanto mas sencillas; las que están muy cargadas de materias várias, no son tan apropósito para penetrar en los granos y semillas. Es preciso que haya una porcion de água suficiente, para que se disuelvan todas las sales y sustancias, se hundan las simientes maduras y se recalen mejor, manteniéndose suspensas sobre la superficie, solo las vanas y mermadas, que conviene separar.

»No pueden negarse los beneficios que proporcionan los remojos adelantando el nacimiento de las semillas, preservándolas de enfermedades destructoras y de daños

de los insectos y quizás tambien snministrándolas algunas materias nutritivas que aumenten su fecundidad: estos hechos están bien probados. Pero al mismo tiempo, es preciso convenir en que el buen ó mal éxito de una siembra, depende siempre principalmente de la eleccion de la simiente, de la preparacion que ha tenido la tierra, del mayor ó menor cuidado y esmero que se ha puesto por parte del labrador en ejecutar todas las operaciones del cultivo y por último, de que las estaciones hayan venido favorables ó adversas.»

L

TRANSPORTES FORESTALES.

Resbaladeros. Arrastre. Carriles. Lanzaderos. Conducion por el água. Conducion de madera por el Júcar.

El transporte de productos forestales, puede verificarse de dos maneras distintas; por tierra ó por água. El primer medio se divide en dos grupos; en carriles y lanzaderos; es mas penoso y cuesta mas que las vías fluviales.

La falta de medios de trasporte en algunos montes que contienen escelentes y abundantes maderas para construccion civil y naval, no permiten que se destinen como madera, porque los crecidos gastos de la saca y dificultades del terreno, no se compensan en manera alguna con el rendimiento en metálico de las mismas, vendidas en el mercado. Razon por la cuál, grandes piezas de construccion que en los centros de consumo valdrian crecida cantidad en metálico, hay necesidad de hacerlas ceniza, para no perder en totalidad sus productos. En una corta de madera de construccion, que para nuestros arsenales se verificó en 1862 en los montes de Jimena de la Frontera, de esta provincia, hubo necesidad de abandonar, por falta de medios de trasporte,

gran número de varengas y quillas de quejigo de 2.ª clase y 3 varengas y una quilla de 1.ª, que valian en el Arsenal de la Carraca 5,000 reales la quilla y 2,500 reales cada varenga. Estas maderas, que ni aun para cenizas se utilizaron, permanecen algunas de ellas en el monte, en completa descomposicion.

Cuando la cantidad de madera que puede sacarse de un monte accidentado, no es crecida y se vé que no puede sufragar los gastos que originaria el establecimiento de carriles, hay que recurrir á otros medios mas económicos y fáciles para la estraccion de los productos.

De la importancia, pues, de la masa leñosa de un monte y orografía del terreno, depende precisamente el que se adopte tal ó cuál sistema de locomocion.

A la falta de caminos forestales es debido en gran parte la crecida importacion de maderas que hay en nuestro país.—Este ramo de la industria, tan descuidado como otros muchos de reconocida utilidad en España, necesita que fijemos nuestra atencion, esponiendo, aunque someramente, las formas en que están construidas dichas vias, así como la manera de hacer la saca.

Resbaladeros.—Cuando el monte es bastante accidentado con mesetas elevadas y sus vertientes y barrancos son de pendiente violenta, entonces se hace bajar las maderas por resbaladeros; los cuáles se construyen en plano inclinado acanalado, formado con trozos y tacos de madera procedentes de las brumadas y recortes de las trozas. Para evitar el fuerte rozamiento de las piezas en su caida acelerada, á poder ser, se hace pasar una corriente de água por el resbaladero; y por medio de cuerdas amarradas á la pieza, se vá conteniendo y minorando la caida.

Arrastre.—Otras veces cuando la pendiente es suave y en distancias cortas, se arrastran las piezas

con palancas y rodillos. Para evitar que las maderas se estropeen y desgasten, se usa un simple aparato llamado portatroncos, el cuál se halla compuesto de una pieza de madera horquillada, formando varales, aplanada en su estremo angular, sobre el que se coloca la pieza. La madera es arrastrada, sirviéndose de los varales y cuerdas, por personas ó por caballerias. Tambien se emplea un eje de carro con dos ruedas, al que apoyan las piezas, levantada la parte delantera y arrastrando el estremo trasero, las narras, que no son otra cosa que un carro sin ruedas ó rastra, cuyo armazon es curbado. Se usan tambien para el arrastre por tierra, los trineos, que son parecidos á las narras; se utilizan principalmente para la saca de madera entre las nieves. Los mas seguros son los que en la parte anterior llevan una palanca, que puesta al alcance de un operario, puede parar á voluntad el vehículo. En los Alpes y Pirineos, están muy en uso, y con ellos se transportan gruesas y largas piezas por grandes pendientes, seguidas de vários operarios para moderar su movimiento. Con trineos dobles, que se emplean para la saca de leña, puede un solo operario conducirlo, cargado con un estéreo de aquel combustible.

Carriles.—Cuando por los medios indicados se ha sacado la madera de los sitios mas fragosos del monte y depositada en parages no tan accidentados, para desde aquí poderla llevar mas fácilmente á los centros de consumos, entónces se abren carriles bastantes para conseguirlo, despues de practicado el reconocimiento del terreno y elegido los puntos menos dificultosos porque ha de pasar, igualar el terreno, salvando los malos pasos, por medio de empalizados con las maderas de deshecho que haya en el monte. Ya trazado el carril, se conducen las maderas con grandes carretones, llamados trinquivales, tirados por una ó mas yuntas de bueyes, segun sean las dimensiones y peso de la carga. Para extraer unos 30,000 codos cúbicos de madera de quejigo de los

montes de Jimena, para construccion naval, la casa de Boix que tenia la contrata, trazó un carril de hierro de un metro de ancho, con rails de cuatro centímetros de espesor, asegurados con traviesas de trozos de madera, en rollos divididos por la mitad. En general la pendiente de las tres leguas que tenia el carril, no era muy violenta, pero en algunos puntos era grande y muy penosa. Con vários juegos de *zorras*, de ruedas y eje de hierros tiradas por mulos ó por bueyes, se bajaban las maderas hasta el embarcadero de Palmones, en la Bahia de Gibraltar. Cuando llegaban á un punto de pendiente rápida, se desengachaba el ganado: á la bajada y á la subida se doblaban los tiros.

Para salvar los médanos de arena del Pinar de la Breña, situado á raiz del cabo de Trafalgar, en una maderada de 3,000 codos cúbicos que habia que sacar, se construyó un camino de 3 kilómetros de largo, formado con carriles de madera, sentados sobre traviesas de árboles en rollos, escuadrados las primeras y solo quitado el ramaje de las segundas y con unos carretones especiales que corrian ajustados sobre los carriles, tirados por caballerías, se sacaron las maderas, con suma facilidad y sin grande dispendio, hasta la desembocadura del Barbate.

En la antigua Helvecia, entre los diversos medios de que se valen para sacar las maderas de sus fragosos montes, es notable el carril de Alpuach, de una legua de largo, construido con madera solamente. Hay cerca de un kilómetro con una pendiente de 18 p.%, una contrapendiente de 4 p.% en 1,000 metros de extension, con una anchura de 90 centímetros.

Las traviesas se asientan directamente sobre el terreno, en unos sitios y en otros, sobre tarugos elevados y aun sobre piés derechos ó inclinados, segun la pendiente ó altura del terreno, en los diversos puntos. Sobre las traviesas, se colocan los carriles de dos maneras diversas: ó clavados sobre las cabezas de aquellas ó atirantados tambien por travesaños, en forma de escalera. Ya se deja comprender, que la segunda forma de construccion

es mas sólida, la cuál debe emplearse cuando el carril corre á mayor altura sobre el suelo. En el primer sistema, las traviesas se colocan de 3 á 5 metros de distancia próximamente, teniendo los carriles, en término medio, de 6 á 9 metros de largo por 3 centímetros de escuadra. En el segundo sistema, los carriles van ensamblados sobre las traviesas, con cuñas de madera; los travesaños suelen ser de 3 centímetros de canto por 10 de tabla. Los apoyos sobre que el carril se eleva en los barrancos, se combinan convenientemente, segun los accidentes del terreno.

La conduccion de maderas se verifica con wagones de 2'70 metros de largo por 1'10 metros de ancho; llevando cuatro ruedas, las cuáles encarrilan perfectamente y van montadas en ejes de hierro dulce, de 3 centímetros de espesor. Los largueros del wagon llevan unos zoquetes convenientemente dispuestos, para sugetar por encima con cadenas ó cuerdas la carga y otros mas bajos, que sirven de punto de apoyo á una palanca de madera de galga y hace de freno para contener el mayor impulso en las pendientes. Acompañan á la carga dos operarios, los cuáles puestos de piés sobre dichos zoquetes, manejan el freno en las bajadas, y son los mismos que empujan al wagon en la subida. El peso de este vehículo será de unos 200 kilógramos, viniendo á costar unas cien pesetas. Recientemente se ha establecido una locomotriz de traccion para los wagones vacíos; la carga ordinaria del wagon, es de un metro cúbico de madera y tarda en bajar 25 minutos.

Lanzaderos.—Cuando para la saca de madera hay que atravesar grandes y profundos barrancos, entónces se combinan los carriles con otros medios de conduccion, llamados lanzaderos. Consisten estos, en cuerdas tendidas de un extremo á otro de un barranco ó precipicio, fuertemente sugetas en sus extremidades, haciendo deslizar por ellas los productos colgados de sus amarras al cable, por medio de escarpias de maderas ó anillos de hierro.

En los montes de Lucerna, hay en un barranco, establecido un cable de 750 metros de largo y de 12 milímetros de grueso, formado por 28 alambres; la diferencia del nivel del uno al otro extremo, era de 494 metros; las escarpias de suspension de las maderas, se cambiaron por unas poleas de hierro engargantadas al cable, las cuáles tenian la ventaja del menor rozamiento y mayor economía. La carga en el descenso, tenía una velocidad de 24,7 metros por segundo, cada 11 kilógramos de peso. Cada dia se verificaban de 300 á 400 descensos, cuya distancia de uno á otro punto, dificultosamente podria correrla un peaton acostumbrado á recorrer montañas en hora y media de tiempo, por las muchas vueltas y rodeos que tiene que dar.

Este cable tenia el inconveniente de no poder conducir mas que pequeñas cargas y que no se podia moderar la caida de las piezas, destrozándose algunas de ellas. Para obviar este inconveniente, se estableció entre precipicios, en las cercanias de Liestal, un cable de cerca de 1,000 metros de largo por 25 milímetros de grueso. En la estacion superior, situada á 150 metros mas elevado que el punto mas bajo, habian colocado un caballete, sobre el cual pasaba el alambre, para sugetarse fuertemente en los troncos y raigales de los árboles inmediatos: el extremo inferior se arrolla á un cilindro horizontal, bien sugeto, provisto de palancas, para tender por su giro el cable.

En la parte superior, se colocó otro cilindro vertical que se mueve entre dos fuertes apoyos y por el cual se pasa otro alambre mas ligero, uno de cuyos cabos se une á la pieza que se ha de conducir, y el otro á un gran tronco fuertemente clavado, despues de estar arrollado al cilindro. Para moderar la caida, lleva este, unas aspas de molino de viento, que girando con mayor rapidéz, á medida que baja la carga, hace que ofrezca cada véz mayor resistencia, sirviendo de regulador al cilindro y á la marcha de la conduccion. Tambien lleva el cilindro una palanca á modo de galga, con objeto de detener la carga en cualquier lugar y momento.

Para que no sufra perjuicio la tension del cable, sino hay grandes dificultades en el terreno, se disponen vários puntos de apoyo, formados por trípodes de rollizos, sobre los cuáles descansa dicho cable, colocado de una manera ingeniosa, para que no impidan el paso de las poleas. Para poder subir el juego de poleas, cuando han dejado la carga, á fin de que no interrumpieran el paso de los que bajaban cargados, se colocó otro cable mas sencillo para dicho objeto.

Para atravesar el valle de Schliere, distrito municipal de Alpuach, en una distancia de 2,100 metros de largo, se estendió un cable, sostenido de trecho en trecho por apoyos, en forma de trípode, con una pendiente de 35 p.% y en algunos puntos, á más de 20 metros de altura sobre el suelo, llega á salvar el valle, atravesándolo en una sola tirada de 540 metros y á una elevacion de 80 metros sobre el rio, que corre por dicho valle.

Para evitar la pesadez de un cable tan largo, se dividió en dos tiradas, con freno distinto cada uno. Es de advertir, que en este trayecto no se emplea mas que un solo cable, por el que desciende la carga y sube el juego de poleas ó wagoncillo, para lo cual tiene establecido un punto de cambio, en el que dos hombres colocados al efecto, verifican la sustitucion. Tiene el cable 3 centímetros de espesor, y está formado de seis cabos de hilillos de alambre, con un alma de cáñamo: está sugeto su estremo superior á un tronco, dando várias vueltas para pasar por encima del primer apoyo que consta de tres trípodes. El estremo inferior de cada tramo, está arrollado á un cilindro de 1,2 metros de largo por 0,5 metros de espesor, empotrado entre dos árboles y que puede girar al rededor de su eje, con ayuda de dos palancas amarradas á él por cadenas de hierro.

En el encuentro de los wagones cargado y vacío, los dos operarios que estan allí, avisan con una bocina para que el encargado del freno los detenga; desenganchan entónces el wagoncillo vacío, y lo enganchan un poco mas arriba y con otro toque de bocina, avisan estar el cambio hecho, y de nuevo se suelta el freno y sigue su marcha la conduccion.

Consta cada wagoncillo, de un larguero de 3 á 4 metros de longitud, al cual ván sugetas dos barillas encorvadas de hierro, donde se colocan las poleas que giran sobre su eje; las poleas son de fundicion de hierro de 28 centímetros de diámetro, 55 milímetros grueso y 2 centímetros la profundidad de la garganta. Segun las dimensiones de las piezas que se han de conducir, las poleas sobre el bastidor, pueden ensancharse ó estrecharse. La carga se sugeta con cadenas, que enganchan en las barillas de hierro, por las orejeras de su estremo inferior. Con este cable y á la distancia de que se ha hecho mérito, se pueden hacer 20 espediciones diarias de 600 kilógramos cada una ó sea 18 metros cúbicos.

Conduccion por el água.—El água cuando tiene una corriente de regular pendiente y uniforme y es un rio caudaloso, es un vehículo económico para el transporte de maderas á largas distancias. Los transportes por água, pueden verificarse por la mar ó por água dulce; unas veces en *piezas sueltas* y otras en armadias: se usa el primer método en los rios poco caudalosos; tales como el Segura, Guadalquivir, Túria, Júcar, Pisuerga, Nervion y Sil, que ninguno llega á 20 metros cúbicos de água por segundo: pudiéndose emplear el sistema de armadias, y para la conduccion de grandes piezas, los rios Miño, Duero y Ebro, que pasan de 20 metros cúbicos por segundo. Cuando las remesas de productos forestales se hacen por pequeños ríos, son de poca importancia las obras que hay que hacer para acelerar y facilitar el paso de la carga: pero cuando es importante, y de crecidas dimensiones, es forzoso verificar de antemano las obras necesarias; para que ningun obstáculo se presente, segun el caso lo requiere, hay necesidad de hacer algunos diques, esclusas, depósitos, represas, etc., que se construyen con los materiales que mas á mano se encuentran y las más veces con los mismos productos que transportan. Cuando en los rios caudalosos, se verifica la conducion por *trenes*, *convoyes* ó *armadias* sueltas ó unidas,

segun lo permitan las ondulaciones del terreno, es necesario encauzar las águas por canales secundarios, ya para salvar algun mal paso, ya para dirigir la remesa desde el rio á alguna de sus derivaciones. Es notable en estremo, la práctica que tienen adquirida los directores y capataces de maderadas, pues á una simple inspeccion del terreno que se les presenta, ordenan sin equivocarse y se ejecutan con la mayor rapidéz, las faenas que se hacen necesarias para facilitar el paso de la carga. En esta clase de rios, el transporte adquiere grande interés. El convoy consta de grandes armadias que se forman uniendo las piezas en rectángulos, trabados entre sí con plantas sarmentosas á manera de balsas sobre las que se colocan en tongas las maderas, hasta formar flotantes castillejos. En el Rhin y en el Danuvio, son tan voluminosas las armadias que se asemejan á movibles islotes, y sirven de vivienda durante la conduccion á los operarios que las dirigen. Los habitantes de Galitzia, en Austria, como los de la Selva Negra, en Alemania, tienen fama de buenos armadieros; las armadias que estos construyen, van unidas las piezas de cada tramo con ramas de sáuce, á fin de que tengan bastante movilidad que les permita plegarse á las estrecheces recodos del rio: cuya movilidad se halla tambien combinada, que un tramo cualquiera puede arrollarse sobre él mismo en forma cilíndrica. La primera armadia, la forma un rectángulo de tres ó cuatro piezas; la segunda, que se une detrás, lleva mas piezas y así sucesivamente van aumentando el número de piezas con el número de tramos y todas unidas, marchan en esta disposicion lo mas velozmente posible.

Conduccion de maderas por el Júcar.—Los rios que mas frecuentemente conducen en piezas sueltas maderadas en España á los centros de consumo, son el Guadalquivir, Segura, Júcar y Túria: á estos rios, segun la distancia y situacion de los montes, se conducen las maderas, por cualquiera de los medios que tenemos esplicado al hablar del transporte terrestre á los principa-

les puntos de embarque llamados *aguaderos*, que son aquellos sitios en que se juzga que las piezas pueden flotar. Conducida la madera al embarcadero, se forman con todas ellas grandes pilas; en esta disposicion permanecen todo el invierno para que purguen el água de vegetacion y se hagan mas ligeras; y al principio de primavera, se procede á *aguar la madera*. Al efecto, se van deslizando las piezas por un plano inclinado, formados con vigas hasta quedar á flote. Estendida toda la maderada por el água, se vá poniendo el largo en direcion de la corriente. Para acelerar el movimiento y evitar tropiezos en la marcha, van los *gancheros* por todas partes removiendo, impulsando y desviando las piezas, con una larga pértiga, terminada en dos ramas de hierro, en punta, una encorvada y otra recta. Los gancheros, que son los que han de dirigir la operacion, se dividen en tres grupos: á saber; *delantera*, *centro y zaga*. Para el transporte de 50 cargas, (1) marco valenciano, se emplean ocho gancheros y un Gefe ó *cuadrillero*, que con un ranchero y un aprendiz, forman el personal de la seccion ó *campaña*. Cada cinco campañas van mandadas por un mayoral, mandando á todos ellos un conductor, que es precisamente la persona mas práctica é inteligente de la cuadrilla. La delantera la dirige un mayoral; el centro lo manda dos ó más segun la entidad de la remesa y la zaga queda á cargo de otro mayoral. El cometido de este personal es el siguiente: á la delantera corresponde salvar cuantos obstáculos presenta el rio al paso de la madera y hace las construcciones ó *adobes*, formando con las mismas piezas que se conducen, valsas ó canales, con objeto de salvar la multitud de tropiezos que entorpezcan el flote, como presas, saltos, grandes peñascos, etc. Corresponde al centro, dirigir las maderas y acelerar la marcha, compitiendo á los de la zaga, deshacer los ado-

---

(1) La carga tiene de volúmen 1,918 metros cúbicos.

bes construidos por la delantera, salvar las piezas ahogadas ó *anadones* y recoger las perdidas ó rezagadas.

Distribuido el servicio de la manera que dicho queda, reconocido perfectamente los deberes y derechos de cada seccion y de cada individuo, todos trabajan dentro de su círculo, sin la menor confusion.

De la *aguada* sale la madera, dando la señal cada operario de la partida, principiando á funcionar los gancheros empujando con las pértigas las piezas que se atraviesan ó se hacen pesadas, las cuáles ceden á su impulso y siguen la corriente; desde la partida se van haciendo las obras y adobes convenientes, para que la carga vaya en órden y acelere su marcha. Cuando hay que encauzar las corrientes para que las maderas no se queden en *seco* ó choquen con los grandes peñascos que suelen haber en los rios, entónces se elevan en el suelo y en ambas orillas, maderas llamadas *tientos*, sobre las cuales se apoyan otras en sentido horizontal, formando un cáuce artificial, que la carga recorre sin dificultad.

Otras veces se hace una obra ingeniosa, que se llama lecho de tabla, para salvar presas y otras construcciones hidráulicas, en el rio: se verifica esta, colocando de plano cierto número de piezas de madera, llamadas lenguas, perpendiculares al muro de la presa, apoyando sus cabezas á otro madero paralelo á la presa. Con ésta pequeña obra, se consigue un nuevo lecho en el rio, evitándose que al paso de las piezas deteriore el natural y se levante el nivel de las águas. Falta ahora encauzar la corriente, de modo que al arrastrar la madera, vaya esta directamente á la abertura de la compuerta, sin que pueda chocar con el hueco de retenida ó desviarse en otra direccion. Para esto, se apoyan sobre ambos lados de la compuerta y formando ángulos agudos, con la línea general, vários maderos paralelos; colócanse otros sobre ellos, y así várias *hiladas* hasta formar muros á los lados, á manera de aletas, rellenando los huecos con broza y leña; estos ángulos ó *agujas*, como les llaman los gancheros, encáuzan el água, haciendo subir notablemente su nivel, formando una especie de canal,

por donde corre la madera con gran velocidad, sin tocar en nada la obra hidráulica. El tercer caso que puede ocurrir, que es por cierto el mas frecuente, es el *asnado*; se reduce á atravesar várias piezas de madera con objeto de contener y reunir la remesa, cuando esté proxima á pasar algun escollo.

Al llegar la madera á su término, se establece ingeniosamente con las piezas delanteras, represas en forma de *tigeras*, donde se contiene todo el convoy: en este estado, se les clava un gancho grueso de hierro en un estremo del madero, al que vá unido una cadena; tiran de ella yuntas de bueyes ó mulos y las sacan al terreno firme, donde se apilan, y de allí son llevadas á los almacenes, despues de bien enjutas.

La madera en su trayecto, puede sucederle algun fracaso ó por falta de água ó por repentinas avenidas. Cuando tiene lugar el primer caso, se le hace flotar, como se ha visto, por medio de presas, elevando las águas, para que pasen las piezas de una á otra presa. En el segundo caso; si la avenida se anuncia con algun tiempo por los mayorales, forman apresuradamente la *tigera* y procuran detener la madera, lo cuál se consigue cuando el aumento de água no es mucho; pero cuando es muy crecida y se desborda, no es posible contenerla, dejando las piezas á merced de la corriente, causando efectos desastrosos en los campos y poblaciones comarcanas, como sucedió en 4 de Noviembre de 1864, con una maderada que bajaba por el Júcar. La avenida alcanzó á la madera en sus tres cuartas partes, que no habia pasado el puente de Córtes de Pallas. El convoy no bajaba de 60,000 maderos, dirigidos por 300 hombres. En menos de un dia corrió la madera la distancia que en su estado normal debia de haber andado en dos ó tres meses, á pesar de los tropiezos, derribando los puentes de dicho pueblo y Millares, arruinando el pueblo de Tou, Azudes de Escalona y de la acequia Real: impelida la corriente por el Sellent y el Albaida, se desviaron las maderas hácia Alberique y Masalares, separándose de Castellon, Carcagente y Alcira. El rio de los ojos, y principalmente la rambla de Algemesí, que habia

roto vários malecones que se hallaban entre Alcira y Poliña, rechazaron la mayor parte de las maderas, hácia la corriente anormal de Moncada.

Gran parte de los daños inmensos, que por consecuencia de dicha avenida, se causaron en la provincia de Valencia, fueron debidos á las maderas que conducia el Júcar.

Los gancheros, al conducir la madera, siguen la orilla del rio, vigilando con ojo avizor la marcha del convoy. El tipo de este obrero es original; en su mayor parte proceden de la Serranía de Cuenca, Aragon y Chelva: es robusto, fuerte, bronceado, enjuto, ligero en el vestir, como parco en la comida: deja las faenas del campo, para manejar la pértiga: es alegre, aficionado á chanzonetas, obediente hasta el estremo, desafiando los vientos y las nieves, de contínuo metido en el água, en las mas cruda estacion. Suelen llevar alguna tienda de campaña, en la que se resguardan en algun tanto; su cama es el duro suelo; sobre él ponen algunos matojos y se acuestan, envueltos en mantas de gerga. Cuando por efecto de no haber purgado lo bastante, las maderas se hacen mas densas y pesadas que el água y no flotan bien, entorpeciendo la marcha de las demás piezas, á las que esto sucede, se les llama *anadones:* las cuáles, vistas por los gancheros, se les saca á las orillas, vendiéndolas sobre el terreno ó dejadas para otro viaje.

El estipendio que se paga al director de maderadas, es el de 20 reales diarios: al mayoral, 10 reales y 3 reales á los gancheros, dando además á cada uno 3 libras de pan y 3 cuartillos de vino diarios y 1 libra de aceite, por cada campaña.

Apesar de que algunas maderadas gastan de 8 á 10 meses para llegar á su término, no cuesta en el Júcar y Túria, la conducion por água de la carga de madera, mas que 5 reales por legua; costando este mismo volúmen y tipo por tierra, 50 reales por legua, cuya diferencia, sumamente notable, aconseja, que á poder ser se transporten dichos productos por água, con preferencia á las vías terrestres.

LI

ESTEPAS Y DUNAS.

Ideas generales de las estepas. Litoral Mediterráneo: sus estepas y dunas. Situacion de las estepas. Clima. Produccion de las estepas. Cultivo de las estepas. Cultivo de las dunas ó arenas voladoras y cria de montes. Cria de montes en arenal movible.

Al cruzar por primera vez la Península Ibérica, el observador menos esperimentado, con poco que fije la atencion, notará desde luego el contraste mas estraño entre una rica y galana vegetacion, aromatizada por el azahar y la rosa, y estensas llanuras, cerros pelados, yermos de vegetacion y de vida, espuestos en toda su desnudéz á los efectos destructores de los agentes erosivos.

Tan codiciado antíguamente el clima apacible, ocupado por los Iberos al Mediodía de Europa; presenta hoy la oposicion de la fertilidad, con la aridéz mas pronunciada, en comarcas reducidas. Si nos fijamos, por ejemplo, en las huertas murciana y granadina, donde resalta tan entendidamente todo el arte y lujo de un bien dirigido cultivo y toda la grandiosidad de una poderosa

vegetacion, se encuentran á su lado sierras y desiertos pelados, tan ricas para el minero, como ingrata para el cultivo. Las sierras Polman, Aguaderas y otras parecidas, no presentan sino los vestigios de la aridéz y la muerte. Junto de los dones y encantos repartidos por la famosa Bética, aparece por su esterilidad la soledad mas desconsoladora, desde el Betis hasta el Tinto; las riberas arenosas de Palmones y Guadiana, las áridas Cañadas del Cabo de Gata, las sedientas terreras granadinas, las hoyas murcianas y un sin número de pequeños desiertos, situados en el litoral mas meridional del continente europeo, excitan á cada paso la imágen del Africa y de la Arabia.

El estúdio detenido de los terrenos de que se ha hecho mérito y de otros de parecidas condiciones, ha inducido á sospechar en la indudable existencia de estepas, en la Península Ibérica.

Para forestales y agrónomos, son las estepas el campo que mas láuros brinda á la aplicacion de sus conocimientos. El problema mas complicado de la ciencia y la mayor ambicion á que puede aspirar el dasónomo, es llegar á la creacion de montes, en localidades estériles y secas, con un cielo sereno y con un clima abrasador, sin el empleo de riegos, por no serle posible, y con solo el auxilio de las leyes que enseña la geografía vegetal.

La nacion rusa, ha sido la primera que apesar de la asombrosa amplitud de su territorio, se ha ocupado y sigue verificándolo, del repoblado de las estepas con notable perseverancia y con favorables resultados. Desiertos estensos, en que no palpitaba ni un átomo de vida ó si la habia, descollaba como la imágen del raquitismo, se ven hoy, nó solamente poblados de plantas, sí que tambien de familias humanas, formando aduares, participando del mismo carácter de endeblez que las plantas esteparias, por mas que es de creer hallarse cumplidas sus condiciones de existencia; pues de lo contrario, en libertad de sus acciones, hubiesen emigrado á otro punto: á manera que el greolandés gusta llenar sus condi-

ciones vitales, teniendo por morada una choza de nieve, por alimento grasa y carnes ahumadas de cetáceos, el habitante de las estepas gusta tener por vivienda un miserable aduar á 35° ó 40,° comiendo vegetales, cargados de sales, bebiendo águas gordas, tambien saturadas. Muy honroso es ciertamente para el gobierno moscovita su afanoso proceder para el repoblado de las estepas, atendido á sus resultados civilizadores.

Despues de haberse divagado grandemente por el campo de las congeturas, han convenido los sábios llamar Estepa, al páramo de mas ó ménos estension escaso de tierra vegetal, compuesto, por lo comun, de terrenos salados y acuosos. En las estepas, por lo tanto, se hallan comprendidos, los terrenos conocidos vulgamente por salitrosos, saladares, algáidas, almajares, sosares, salados y barrillares.

Las estepas no deben confundirse con los páramos, porque estos son tierras altas; ni tampoco con las pampas, campiñas, sábanas y llanos, los cuáles crian pastos mas ó menos abundantes por mas que sean incultos. No deben tampoco confundirse con los desiertos, porque estos carecen de água y de vegetacion, compuestos generalmente de arenas voladoras en completa esterilidad.

Litoral mediterráneo: sus estepas y dunas. —Mientras en las estepas no se fijen determinadamente sus caractéres distintivos, su conocimiento tiene que ser vago y empírico. Conviene, por lo tanto, dar á conocer alguna idea sobre el suelo, clima y vegetacion.

Suelo.—Tan solo las induciones geológicas, pueden suplir hasta el dia la falta de análisis de las estepas y la insuficiencia de los métodos geonómicos. La historia del suelo de las estepas, nunca se conocerá á fondo sin el análisis de las tierras.

Las estepas de las costas se componen unas veces de arenas sueltas de grano fino ó grueso, mezclado con-

fusamente con cantos rodados; otras veces de piedras angulosas ó redondeadas, que al ponerse en contacto con un cemento cualquiera, se convierte en conglomerados sueltos, y otras, de conchas y corales, que unidos entre sí forman conglomerados consistentes y de estremada dureza. Ejemplos de este último caso, los tenemos muy patentes en los bancos petreos sobre que reposa la antigua Gades. Hay casos en que se presenta el terreno formando depósitos de légamo, dando lugar en las playas á pantanos cortados por pequeños brazos de mar llamados *esteros*: á esta formacion pertenecen las estensas marismas de los Puertos de la Bahia gaditana. Cuando alternan los depósitos de légamo, arcilla y arena y se consigue dulcificarlos, haciendo desaparecer el cloruro de sódio, se engendran terrenos sumamente fértiles.

Cuando las arenas y los cantos rodados se consolidan por medio de un cemento cualquiera, la fisonomía del terreno se presenta escabroso por hendiduras y hoquedades.

Es evidente que conocidos los componentes de un terreno, se sabe cuál es su relieve. Si son pantanosos, afectan la forma plana y próximo su nivel al del mar. Si arenoso, constituyen llanuras de poca inclinacion, duros en la parte que baña el água, sueltos y voladores, en la parte descubierta. Si la formacion es petrea, se halla hendida y cortada de una manera caprichosa.

Como resultado de la denudacion de las rocas limítrofes, se compone el suelo de las estepas, propiamente dicho, de gredas, yesos, arcillas y margas de colores diversos; claros en el mayor número de casos y blanco y brillante con bastante frecuencia. Algunas veces se compone de conglomerados, con cemento terroso, mezcla de gredas y cantos rodados, no siendo raros los arenales y guijarrales. Las capas terrosas, suelen estar más ó menos impregnadas de cloruro de sódio y de otras sales, las que en parte, forman eflorescencia en la superficie, encaneciendo grandes espácios. Estos hechos y la presencia de ciertas especies de conchas de água salada, inducen á sospechar que los terrenos de las estepas, pertenecen á formacion marina.

Forma del terreno.—La orografía de las estepas, está ligada, ó depende esclusivamente, de su composicion geológica. Si los yesos predominan, el relieve del terreno afecta cerros cortados por valles pequeños y descarnados, con pendientes á pico, en las exposiciones al Este; cuando dominan las arenas ó las calizas, hay colinas redondeadas con pequeños mamelones quebrados; cuando resaltan las arcillas, el terreno es llano, con profundas fisuras y barrancos; y cuando las arenas son las dominantes, forman llanuras inmensas, donde la vista se pierde en dilatados horizontes. Por último, cuando se hallan, grandes depresiones, constituyen lagos y lagunas con águas amargo-saladas.

Clima.—Las estepas de la costa, se caracterizan por las pequeñas oscilaciones de la temperatura anual y diaria, así como por los máximos higrométicos; es por lo tanto, en general, un clima uniforme y húmedo. El clima de las estepas internadas de la costa, así como el de los páramos, difiere esencialmente, por estar modificado por el concurso del terreno y de la vegetacion. Aire seco, unas veces abrasador, otras frio; dias calurosos en verano y noches frescas; en invierno casi constante el frio; en primavera y otoño, cambios bruscos de temperatura (de 15 á 20°), escasos de lluvia, por la falta de vegetacion arbórea. La latitud, altitud y esposicion de las estepas, son circunstancias que hacen modificar el clima de ellas.

Vegetacion.—La vegetacion de las estepas, se compone de plantas saladas llamadas alófilas; es decir. de aquellos vegetales que necesitan para su existencia, principalmente de un medio salado, compuesto de cloruro de sódio, sulfato de magnesia, sulfato de sosa y de otras sales de menor importancia.

Las plantas alófilas, se dividen en dos grandes grupos, segun el medio en que viven, á saber: en plantas

terrestres ó Chthonobicas y las que vegetan en el água del mar, llamadas hygróbicas. Nosotros, sin embargo, nos ocuparemos únicamente de las primeras.

La mayor parte de las alófilas terrestres, se encuentran comprendidas en la familia de las *Salsolaceas*, no siendo raro hallarlas tambien en las *plumbagineas*, *crasuláceas* y otras. Las plantas alófilas, se distinguen perfectamente, en que los órganos de la nutricion tienen cierto aspecto mate-grasiento, lo cual no consiste en la falta, ni en la alteracion de la clorófila, sino en la cubierta que reviste su superficie. Las partes herbáceas de estos vegetales, están cubiertas de pelos, de granos microscópicos cereos ó resinosos, que segun su número, dan á la superficie de la planta tintas azulado-amarillas; otras veces se ven cubiertas de berrugas blandas ó escamosas.

Nótase, además, que muchas alófilas son plantas crasas, hallándose relacionada la consistencia de las hojas, con la forma de la mismas y que la testura de los órganos de la nutricion, depende casi esencialmente de la naturaleza salina de los jugos nutritivos.

Las plantas esteparias respecto á su duracion, se dividen en semi-arbustos y plantas perennes; hay muy pocos arbustos y son muy raros los árboles. Tampoco son frecuentes las plantas anuales y bienales. Entre los arbustos que vegetan en las estepas, es notable la retama monosperma, tan abundante en el Istmo gaditano.

De las propiedades mecánicas y de su estado de agregacion y no de la composicion química del suelo, depende la distribucion de las plantas alófilas. Unidos estos factores á la influencia del clima, sirven para determinar las leyes geográficas de dichas plantas.

Dedúcese de lo expuesto, que puede ser diferente la vegetacion de las estepas, propiamente dichas y la de las costas, á igualdad de latitud y longitud; porque es imposible, que una planta vegete con igual lozanía en los yesos duros y secos, que en las arenas sueltas y húmedas; en una atmósfera saturada completamente de humedad, que en otra enteramente seca.

Situacion de las estepas.—El hemisferio boreal del antiguo Mundo, es precisamente donde tienen asiento la mayor parte de las estepas. Apesar de que se pretende considerar como tales algunas llanuras centrales de Nueva Holanda y en la region occidental del Sur de América: la estepa Mongol, en el Asia, cuenta de estension millares de leguas, siendo la mayor que se conoce, no siendo menos notables las estepas de la Siberia, del Cáucaso, Pérsia y Arabia. En Africa se sospecha que el interior de esta parte del mundo, al Sur del Ecuador, es una estepa de dilatadas dimensiones.

En Europa, solamente contienen terrenos esteparios el Reyno de Hungria y la antigua Ibéria; aquellos de corta estension. Por eso las estepas mas importantes de Europa, se encuentran en la parte oriental y meridional de España. Las estepas españolas, se han dividido para su estúdio, en cinco regiones: 1.°, Estepa Bética ó sevillana. 2.,° Estepa de Andalucia alta ó granadina. 3.,° Estepa litoral ó murciana. 4.°, Estepa central ó castellana. 5.°, Estepa Ibérica ó aragonesa. La estepa Bética confina al N. con la cercania de Montalvan y Montilla; E. con Lucena y Loja; S., Antequera, Guadalorce, Estepa, (pueblo) y Osuna y O. Ecija, siendo próximamente su longitud de 11 leguas, 8 leguas latitud y 49 leguas cuadradas. Se halla atravesada de O. á E. por el rio Genil. El terreno es ondulado y se compone de margas blancas y encarnadas. Dentro de ella hay várias lagunas de aguas saladas ó amargas, siendo muy raro encontrar água potable como no sea en los rivetes.

La estepa de Andalucía alta, se halla limitada al N. con la terraza granadina; E. con la pendiente oriental de dicha terraza; S. sierras de Baza, Gor, Javalcohol, Zuzar, Fiñana y Nevada y O. con los montes de Granada. Tienen de longitud 16 leguas, 9 de latitud y 79 leguas cuadradas. La atraviesa el rio Guadiana menor y se divide en dos partes, á saber: llanura de Guadix y hoya de Baza. Se compone de sedimentos margosos y yesos, sus terrenos.

La estepa litoral ó murciana, se halla dividida en

dos regiones desiguales, á saber; la region del Norte ó de Yecla y la del Sur ó Cartagena. Una con otra tendrán de longitud 44 leguas, latitud 22 y 296 leguas cuadradas.

Principia la region de Yecla en la Cuenca del Segura, hácia la pendiente meridional de la mesa central, no léjos de Chinchilla, y comprende gran parte de la mesa de Múrcia y del mediodía de Valencia. Se estiende por levante hasta la costa, en cuyo sitio forma una zona completamente despoblada hasta Villajoyosa, por el N. y por el S. hasta la desembocadura del Segura.

Se estiende la region de Cartagena, desde el Valle del Segura, hasta la cercania de Almería; la cuál se divide en dos partes, bastante desiguales, por la Sierra de Carrascoy, comunicándose entre sí por medio de un estrecho formado por dicha Sierra y la llamada de Aguaderas. La parte N. de esta zona, está rodeada de montañas, entre las que se distingue por su gran elevacion la Sierra de Espuña y forma una espaciosa llanura atravesadas por el rio Sangonera y unida por el E. al fértil llano de Múrcia y por el S. al campo de Cartagena. Esta parte de la estepa se estiende de E. á O., hasta el mar, desde la desembocadura del Segura y el cabo de Palos, hasta Almazarron y Aguilas, desde cuyo punto forma una faja entre las montañas aisladas de la costa oriental de Granada y cercanías de Almería.

La estepa murciana corresponde al periodo mioceno: esta compuesta de yesos, margas y gredas, en su mayor parte; hay llanuras inmensas cortadas por el Sangonera y afluentes, por grandes fisuras y quebradas inmensas, socabadas por las águas. En los cortes, se ven gran número de fósiles. Son frecuentes las eflorescencias de sulfato de magnesia y de salitre. La estepa litoral, es una confusa mezcla de fertilidad y aridez.

La estepa central principia cerca de Madrid; sigue por el N. de Rivas, encuentro del Henares con el Jarana; pasa costeando el Tajuña y Tajo hasta Huete; de aquí al S. con várias entradas y salidas al rio Júcar, siguiendo cerca de la márgen, hasta la Roda; de aquí marcha al

O. entre la Mota y Alcázar de San Juan, cerca del Quintanal, donde vuelve hacia el N. E., formando una especie de cabo; cambia al S. O. en línea recta á Ocaña; vuelve á cambiar la direccion, formando seno en el que se halla Tembleque y la Guardia; cruza el Tajo por bajo de Aranjuez; marcha por el E. de Valdemoro; de aquí al S. de Madrid, la cual tendrá 24 leguas de largo y 12 de ancho, con 119 leguas cuadradas: abundan en sus terrenos los yesos y las margas.

La estepa aragonesa se halla limitada por el N. con la estrivaciones de la terraza pirenáica ó sea los Bajos Pirineos galibéricos; E., por la cordillera Ibérica y S. y O., con las pendientes de la mesa central. Su longitud será de 33 leguas, de 17 su latitud y 274 leguas de superficie.

Dadas á conocer, aunque someramente, las condiciones naturales de las estepas en general y situacion de las españolas mas principales, parecéme conveniente concretar y circunscribir el estúdio de esta clase de terrenos, al litoral meridional de la Península Ibérica, en cuya zona se halla precisamente la Provincia Gaditana.

Estepa de la costa del Mediodía.—Se estiende la costa del Mediodía, desde el cabo de San Vicente al cabo de Palos; tiene numerosos repliegues; formando estensas playas, no siendo igual su desarrollo en todos los puntos.

La naturaleza geológica del terreno, dá á conocer la desigualdad de la distribucion de las formaciones litorales. La region del Poniente, está compuesta de llanuras estensas y la de Oriente, está circundada por montañas, que casi siempre envian sus ramales á perderse en el Mediterráneo.

La region Occidental, está compuesta de arenales marinos, muy modernos, de conglomerados de conchas, de arenas pulverulentas, de sedimentos arcillosos y légamos. Las primeras dos rocas, se encuentran en el litoral de los Algarbes, desembocadura del Guadalquivir y Estrecho de

Gibraltar. Cuando domina el conglomerado, abundan los escarpes en la costa: el litoral oriental y los llanos de Andalucía baja, desde Huelva al Guadalquivir, se componen principalmente de arena de arcilla, greda, marga y légamo, la ribera de los rios de los Algarbes en su embocadura y la costa entre el Guadiana y Huelva; así como algunos puntos de la Bahia Gaditana. Las masas de arena, se elevan algunas veces, formando dunas, llamadas Algáidas en esta provincia, las cuáles, cuando se repiten los vientos fuertes, son desechas y formadas en otros puntos. Los depósitos de légamo, que tanto abundan en el seno Gaditano, afectan la forma horizontal y están casi al nivel del mar y son pantanosos. Estos últimos se estienden por las márgenes del Guadiana y Guadalquivir y al rededor de Huelva, aprovechándose para salinas. La regiòn oriental, se limita á depósitos de arenas, formando por lo regular superficies estrechas, poco inclinadas, siendo raras las dunas.

Tambien los depósitos de arenas son frecuentes entre Gibraltar y desembocadura del Guadiaro, entre Estepona, Marbella y Fuengirola, al rededor de Málaga, Velez-Málaga y Motril. No son raros los terrenos pantanosos en algunos puntos de los bordes del Golfo de Gibraltar y desembocadura del Guadalorce. Los demás puntos de la costa, se hallan compuestos de rocas escarpadas. Desde el cabo de Gata al de Palos, se compone el litoral, de una mesa situada á unos 100 piés de altura, cortada á pico, sobre el mar.

En las costas adyacentes y desembocadura del Guadalquivir, entra el terreno de dunas, característico de la costa S. O. andaluza. Desde la ria de Huelva, toman las dunas un gran incremento, formando el litoral del Océano y la embocadura del Guadalquivir; pasa á la orilla izquierda desde el torno de Bonanza y sigue frente á Sanlúcar por la costa de Chipiona y Convento de nuestra Sra. de Regla, Puerto de Santa María, hasta el Castillo de Santi-Petri.

Desde el Tinto, hasta el Bétis, forman el desierto espantoso llamado Arenas-gordas, asilo antes del oso y

la mona: hoy del jabalí y del lince. País despoblado de hombres y de plantas, únicamente de arenas blancas y voladoras que cuestan mucho contener, y que hacen mudar todos los años la fisonomía de este triste país. Termina por esta parte en el Coto de Oñana, en donde circunstancias especiales favorecen éste fenómeno geológico, pues en él se reunen las condiciones de costas arenosas, vientos fuertes y frecuentes, corrientes de água que acarrean el detritus del continente, mareas vivas y temperatura que evapora el água en la roca de la costa, sugeta al flujo y reflujo de los mares. Este fenómeno ha influido mucho en el curso del Guadalquivir y en la desaparicion del delta de este rio.

Mayor interés tienen los bajos que se encuentran en casi todas las desembocaduras de los rios, encontrando el máximo de su desarrollo, entre la embocadura del Guadiana y Huelva y en la orilla izquierda baja del Guadalquivir Se compone de marismas separadas por canales que comunican con el mar. Su terreno está cubierto de vegetacion alófila, unas veces lozana y otras raquítica; en él se obtienen grandes cantidades de sal, por medio de la evaporacion espontánea: consta de sedimentos terrosos, de grano muy fino que descansa sobre capas de arcilla azulada impermeable; y en muchos puntos, apesar de su aparente consistencia, se hallan tan empapados de água, que se corre peligro cuando se anda por ellos. A esta formacion pertenecen los terrenos encharcados de las orillas de la rias de Huelva, en el Guadalquivir, mas arriba de Sanlúcar, antígua Isla de Leon, cerca de Cádiz y entre el Puerto de Santa Maria y Chiclana.

Despues de pasar la Puebla, se pronuncia el carácter de nivelacion de la Provincia de Sevilla; el terreno se extiende del E. al O., acercándose á un nivel casi uniforme; y al dividirse el rio en los tres brazos del E. de Tarifa y de la Torre, que comprenden las Islas mayor y menor, se constituye una llanura casi horizontal con carácter muy semejante á las Pampas de Buenos-Aires, terminando en marismas que penetran por la izquierda del rio, frente de Lebrija y Trebugena, hasta los confi-

nes de Chiclana, y en la derecha, hasta la Ermita de Nuestra Señora del Rocío al Monte y Coto de Oñana. Todas estas marismas, son terrenos ponspliocenos, debidos á las capas sucesivas que han depositado las avenidas del Guadalquivir.

Desde su reunion con el Genil, tiene el Guadalquivir un desnivel muy pequeño, por lo cuál forma, como todas las corrientes que pasan por llanuras, inflexiones ó tornos que se estienden desde Córdoba hasta Bonanza, en que desemboca. Las avenidas que inundan las vegas de Sevilla, son imponentes y terribles; las águas suben algunos metros sobre su ordinario nivel, en cuyo caso invaden parte de la ciudad: otras veces la subida es mayor y entónces la inundan en gran parte, como ha sucedido en Diciembre de 1876, en 1,626 y 1,642 en que fué invadida de una manera terrible, gran parte de ella: avenidas que reconocen dos cáusas distintas. Unas veces los afluentes de la derecha del Guadalquivir, se desprenden de la Sierra con gran velocidad, y acumuladas las águas en cortas unidades de tiempo, especialmente cuando se repiten las lluvias torrenciales, arrastran consigo el detritus, cascajo, arcillas y arenas que forman la Sierra, y que no pudiendo caber por la caja del rio, se desbordan inundando los terrenos bajos de Sevilla; particularmente, si reinan los vientos del S. O., que dificultan el desagüe del rio: otras veces las inundaciones son repentinas, sin que el Guadalquivir se aumente con las águas de lluvias. Cuando corren con fuerza los vientos S. y S. O., la corriente del rio no tiene la fuerza suficiente para resistir la accion de las olas, y en pocas horas se inundan espácios inmensos en las orillas del rio. Si el viento cede, la inundacion no pasa de las islas; pero si arrecia y dura tiempo, se anega parte de Sevilla.

Cuando las águas se retiran, se precipita el cieno y se forman depósitos de arcilla cargados de peróxido de hierro, que se convierte en polvo salado y parduzco, por la accion del sol y en légamo blanco y negro, por la accion de las águas.

Este contínuo trabajo del rio, ha levantado y levanta los terrenos pantanosos de las inmediaciones de Sevilla en la Algaba, prado de Santa Justa, Barrio de San Bernardo, Isla mayor y menor, las Marismas de Trebujena y Lebrija y las que forman la derecha del rio, hasta la Ermita de Nuestra Señora del Rocío. En la actualidad, en verano se hallan estos terrenos á nivel y apenas suben de las águas del Guadalquivir; son horizontales y descansan las capas de los depósitos del rio sobre la arcilla azulada inferior. En invierno las cubre el água en su mayor estension, especialmente los de Trebugena y Lebrija, y todos los terrenos de marisma que hay entre la cuesta del Reventon, próximo á Sanlúcar, y el cortijo de Cerbento ó cerro de Gibraltar, debiendo trascurrir muchos siglos antes que los estratos puedan levantarlas y poner completamente á seco estas marismas en todas las estaciones. A esta época, podrán tambien asociarse los bancos calizos de Cádiz compuestos en su totalidad de restos orgánicos y que se hallan en esta parte de la costa de ostras y de conchas de *Pecten*. Esta caliza está llena de hendiduras y hoquedades. En la embocadura de la ria de Huelva se encuentran muchas isletas de arena salpicadas de lagunas y dunas que reposan sobre conglomerado compacto y moderno de cemento silíceo y conchas de moluscos vivientes, entre las que se encuentran algunas especies de los géneros *Mactra Venus, Fellina*, etc. Aparecen asimismo en dicho punto, conglomerados de cantos y trozos de conchas, que no pueden determinarse sus especies, por lo alterados que estan. El banco calizo sobre que reposa Ayamonte, se compone de una brecha, muy parecida á la de huesos que hay en Gibraltar, la cuál puede aprovecharse para piedra de afilar, atendido á su dureza.

En muchos puntos de la provincia, como en Sanlúcar, se encuentran todos los representantes del terreno ponsplioceno. El piso inferior se compone de tierra de Bugeo que es una arcilla plástica, de azul bajo, que pasa á negruzca, mezclada con cal, bastante tierra vegetal y un poco de arena húmeda y cuarzosa. Se presenta en

las cañadas y faldas de las colinas; en las marismas, al S. de Nuestra Señora del Rocío. Forma el litoral de la llanura de Sevilla, embocadura del Guadalquivir, cruza y se esconde debajo del Océano, de modo que puede decirse, que esta arcilla forma el fondo de la cuenca de Andalucía. Las calores en el verano, producen en ella profundas hendiduras, en cuya propiedad se funda particularmente la mala cualidad que tiene para el cultivo. Sobre ella descansa el grupo intermedio de caliza llamado Albariza, tierra de anafes, tierra blanca ó tosca que tanto abunda en la provincia y forma los cerros y colinas en capas horizontales, en los que se cultivan la mayor parte de las viñas de Jerez, Trebugena, Sanlúcar, Puerto de Santa-María y Chiclana. Contiene esta albariza, de 60 á 70 p. ⊜ de carbonato de cal, bastante arcilla, un poco de silice y acaso magnesia. Debajo de la albariza, aparece otra caliza abundante en restos orgánicos, entre los que se encuentra la *Turbitela imbricaria*, *la cardia planicosta y la natica epiglótica*, pudiéndose examinar dicha roca, muy particularmente en la Barra de Sanlúcar.

Sobre la arcilla azulada, en la costa, desde Sanlúcar hasta Rota, descansa la caliza fosilífera, que no teniendo igual potencia, cuando es gruesa, resiste á la accion del mar y cuando es delgada, se gasta por sus extremos á consecuencia del batidero de los mares en los tiempos fuertes; así es, que el contorno de la costa es una línea ondulada, formada de promontorios salientes y de ensenadas muy abiertas, como la de Val-de Conejo. Las olas, además, deshacen las capas de arcilla azul; ablandan su masa y escavan debajo de la caliza, que viene á formar una corona en el escarpado, hasta que se rompe por su peso, cayendo al pié, formando cúmulos de la roca, á manera de ruinas, que penetran en el mar á flor de água en la prolongacion de los promontorios. La famosa piedra Salmedina, de cerca de una milla de extension entre Chipiona y el Convento de Régla, á dos millas de tierra, compuesta de caliza fosilífera, queda descubierta á baja mar, ejemplo notable del trabajo de demolicion del Océa-

no en la costa de la Península: en la superficie de esta peña, son frecuentes los *balanos*.

El grupo superior es el llamado *Barros*. Compuesto de una arena cuarzosa, aglutinada por un poco de cal, mezclada comunmente por arcilla y ocre de hierro, que le dá un color rojo-amarillento; forma bancos horizontales de mucha extension, á las cabezas de las colinas, á lo largo de la costa desde la embocadura del Guadalquivir hasta Conil. Las viñas que crecen en los barros, rinden la mitad ménos en productos que las plantadas en las albarizas.

La pendiente occidental de la terraza granadina, forma la costa desde el rio Guadalete hasta el cabo de Trafalgar, en cuyo último punto terminan los terrenos ponspliocenos, siendo las formaciones cretáceas, las que limitan dicha costa. La pendiente meridional de la misma terraza, principia en la punta de Europa ó Gibraltar, y termina en el cabo de Gata. Esta pendiente es estrecha y escarpada en general.

Las arenas finas y sueltas, ocupan extensas áreas en muchos puntos de la Provincia, como ya se lleva dicho y muy principalmente desde el cabo de Trafalgar hasta Tarifa.

Clima.—El clima del litoral se distingue del de las costas restantes, en que casi nunca hiela, ni nieva. Esta temperatura elevada, no es igual en toda la costa, como se podria creer atendido á la casi igualdad de latitud. El aumento ó disminucion de la temperatura, no corresponde al desarrollo de la costa, en virtud de lo cuál se podria atribuir el máximo á los puntos mas meridionales y el mínimo á los septentrionales. Al contrario sucede en la costa del Océano, dónde dominan los vientos del S. O. Estos vientos rozando el mar Atlántico, son poco cálidos por sí, y no encuentran en la costa, cordillera alguna que sea bastante elevada para experimentar los efectos de la reflexion. Solo la parte occidental de la cordillera de los Algarbes, que se eleva 1,100

metros, podrá tal vez contener los vientos del S. O., y producir la temperatura elevada que caracteriza el clima de las cercanías de Villanova de Portiman. La costa de Sevilla aunque mas meridional que la de Granada, está mas abierta á los vientos y es por consiguiente de una temperatura mas desigual.

Los vientos del S. E. que dominan en la costa del Mediodía, viniendo estos directamente de la ardiente Africa, se reflejan por las montañas elevadas de la terraza granadina y elevan la temperatura de la costa á un grado mayor del correspondiente á su latitud, ya defendido tambien por su posicion á los áires del primer cuadrante. La parte mas cálida de la costa española, es la marina de los antiguos reinos de Granada y Múrcia, esto es; el segmento de la costa desde el rio de Adra hasta el cabo de Palos.

Con salvedad de las alteraciones locales el litoral del Mediodía participa de todos los caracteres del clima de la costa, porque la mayor parte de ellas tienen una temperatura muy uniforme, atmósfera bastante húmeda y lluvias de importancia. La temperatura media del mes mas frio es de unos 10°,3 centígrados: la del mes mas cálido, de 26°,7, resultando pués, una diferencia de 16°,4 la media de 21°,5. La cantidad anual de lluvia, asciende á unos 806 milímetros. El máximo cae en Otoño é Invierno; en Primavera llueve poco; en Verano casi nada y cuando lo verifica, es con tormentas; estas sin embargo, son raras, sobre todo en verano, pero muy violentas y por lo comun acompañada de granizos.

En el siguiente estado se demuestra claramente la marcha que han seguido los elementos metereológicos, durante los últimos 8 años.

Al comparar los elementos metereológicos medios, desde el año 1800 á 1870, con los resultados obtenidos en los últimos ocho años, en el Observatorio Astronómico de San Fernando, nótase desde luego, que en este último periodo, tanto la temperatura, como la cantidad anual de lluvia, ha sufrido alteracion en aumento, pues al par que en el primer periodo la temperatura media anual era de 20°, y la cantidad de lluvia de 743 milímetros, en esta segunda época es de 21°,5 la primera y de 806 milímetros la segunda; diferencia notoria que contradice algun tanto el resultado de las repetidas esperiencias que sobre climatología se están haciendo en vários centros científicos estranjeros. Probado hasta la saciedad que el aminoramiento de la masa arbórea lleva consigo la disminucion de la cantidad de lluvia anual y habiendo mermado en la Provincia de Cádiz el arbolado durante los últimos 70 años en sus dos terceras partes, no se esplica el porqué es menor la cantidad de lluvia que cayó en dicho tiempo, sin admitir que el poco cuidado en las observaciones y la imperfeccion de los instrumentos, han sido la causa principal de no apreciar con toda exactitud el total de la lluvia caida.

Al establecer parangon entre la temperatura de Andalucía con las de otras localidades de climas cálidos, se halla bastante semejanza con la del Cabo de Buena-Esperanza, á la latitud de 33°,55 cuya temperatura media es 19,55 y la diferencia entre los meses mas frios y mas cálidos es de 10°5. De aquí se deduce la facilidad para aclimatar en el litoral andaluz, las plantas del Cabo. Ejemplo de ello es el gran número de plantas africanas y de América, que traidas á la Andalucía baja, se las vé vegetar sin dificultad; tales son: el *Aloe arboresceus*, *Oxalis ceruna*, várias *mesembrijan thernum*, el *malagueto*, *árbol de la cera*, *plátano*, *aguacete*, *caña de azúcar*, *batata*, *anana*, *anou*, *chirimoya*, *algodonero*, *yuca*, *guayabo*, *pimienta negra*, *búcares*, *aguacate*, etc.

En fin, la temperatura del litoral andaluz que no tiene clima alguno en Europa que permita el cultivo y aclimatacion de tantas plantas tropicales, bien pu-

MEDIAS MENSUALES

de los elementos metereológicos, deducidos de las observaciones hechas en el Observatorio de Marina de San Fernando, en los ocho años 1870 á 1877.

	ENERO.	FEBRERO.	MARZO.	ABRIL.	MAYO.	JUNIO.	JULIO.	AGOSTO.	SETIEMBRE.	OCTUBRE.	NOVIEMBRE.	DICIEMBRE.	MEDIAS ANUALES.
Barómetro en milímetros reducido á 0.°	764,3	763,1	760,2	760,4	759,6	761,0	760,3	760,2	760,7	760,9	761,1	762,2	761,1
Temperatura del áire á la sombra (centígrado.) . .	11,°3	12,°4	13,°9	16.°0	18.°7	21,3	24,2	24,4	22,5	18,8	14,9	10,9	17,8
Idem de la evaporacion.	9,9	10,7	11,8	13,4	15,7	17,8	19,9	20,5	19,4	16,2	13,1	9,8	14,8
Tension del vapor de água.	8,3	8,7	9,1	9,9	11,5	13,1	14,7	15,5	14,9	12,3	10,3	8,3	11,3
Humedad relativa.	82	81	80	75	73	71	67	70	74	77	81	82	76
Vientos dominantes por su fuerza	O,ESE.	SO,ESE.	O,ESE.	O,ESE.	ESE.	ESE.	ESE.	ESE.	ESE.	ESE.	ESE.	O.	ESE.
Id., id., por su duracion.	O,E.	ONO,ESE.	O,ESE.	O.	O.	O.	O,ESE.	O,ESE.	O,ESE.	O,ESE.	O,ESE.	NO,E.	O,ESE.
Evaporacion.	2,6	2,8	4,7	6,0	6,8	8,0	9,7	9,0	7,5	5,2	3,4	2,5	5,6
Lluvia en milímetros	86,9	104,0	91,3	49,9	53,4	11,1	0,7	4,6	46,2	87,4	133,2	137,9	806,6
Temperatura mínima en los 8 años.	0,0	1,3	3,3	4,5	9,2	13,0	15,0	15,4	12,9	7,6	3,4	0,0	7,1
Id. máxima en id.	21,1	23,2	26,4	33,3	33,8	35,8	41,2	39,3	36.6	37,3	25,8	21,0	31,2
DIFERENCIAS. . .	21,1	21,9	23,1	28,8	24,6	22,8	26,2	23,9	23,7	29,7	22,4	21,0	24,1
Temperatura mínima media en los 8 años. . . .	2,2	4,4	5,9	7,4	11,0	13,3	16,2	16,9	14,2	9,4	5,4	2,0	9,0
Id. máxima id. id. id.	18,2	19,8	23,7	26,9	30,3	32,9	37,1	36,6	34,0	30,1	23,4	19,1	27,6
DIFERENCIAS. . .	16,0	15,4	17,8	19,5	19,3	19,6	20,9	19,7	19,8	20,7	18,0	17,1	19,3

diera sacarse mas provecho de ellas por agricultores é industriales.

Produccion de las estepas.—Espuestas las condiciones naturales de las estepas y dunas del Mediodía, antes de dar á conocer el sistema y medio mas conveniente para mejorar el estado en que se encuentran, paréceme pertinente esponer, aunque ligeramente, catalogadas, las principales especies de las plantas alófilas y sus aplicaciones.

Pasan de doscientas especies la que cuenta la vegetacion alófila de la costa meridional, ó sea próximamente las dos terceras partes de la total del resto de las costas españolas.

Las alófilas, que en mayor ó menor cantidad contienen oxalato de sosa en dicha costa, se hallan comprendidas entre las siguientes especies.

b.—Orzaga.	*Atriplex halimus, L.*
b.—Salado.	*At. glauca. L.*
md.—	*At. litoralis Mogu.*
md.—Escobon	*At rosea* »
b.—Sayon.	*Obione portulacoides.*
b.—Saladilla	*Ob. glauca* »
mb.—Sapino.	*Arthrocnemon, fruticossun.*
md.—Escobilla. . . .	*Caroxylon tamariscifolium.*
b.—Tamajo.	*Ca. articulatum.*
md.—Barrilla carambillo.	*Salsola, vermiculata, L.*
b.—	*Salsola articulata Forsk.*
mb.—Salicor.	*Sal. soda.*
md.—Barrilla pinchuda. .	*Sal. kali.*
b.—	*Sal. grandiflora.*
b.—Barrilla verde. . .	*Sal. kali v. hirta.*
md.—Salado negro. . .	*Sal. longifolia.*
b.—	*Sal. papillosa. Will.*
b.—	*Sal. ericoides. Lag.*
b.—	*Sal. werbü Mogu.*
mb.—Almajo-sosa fina. .	*Suæda fruticosa, Forsk.*

mb.—Sosa matillas. . .	*Suæda altissima, Pall.*
mb.—Sosa negra. . . .	*Suæda altissima, v. Sessiflora Mogu.*
mb.—Sosa alacranera. .	*Salicornia fruticosa L.*
b.—Sosa de las Salinas.	*Sal. anceps L.*
b.—Polluelo.	*Sal herbacea.*
b.—	*Sal. mucronata Lag.*
md.—	*Beta vulgaris, v., marítima Mogu.*
md.—	*Be. bourgael Cosson.*
md.—	*Eurotia ceratoides Mogu.*
md.—	*Camphorosma monspeliaca.*
mb.—Sosa azuleja, sosa blanca.	*Chenopodina sativa.*
mb.—Sargadilla. . . .	*Ch. setigera* »
mb.—	*Ch. marítima* »
b.—	*Ch. spicata.* »
mb.—Barrilla fina . . .	*Halogeton sativus.* »
md.—Barrilla sisallo . .	*Kochia prostata. Schr.*
md.—Yerba del cristal. .	*Mesembryanthemum cristallinum.*
b.—Algazul Gazul. . .	*Mes. nodiflorum, L.*
md.—La Gazula. . . .	*Azoon hispanicum L.*
m.—Junco de esteras. .	*Juncus effusus L.*
m.—Jabonera	*Gypsophylum struthium, L.*
m.—Tarage Taray. . .	*Tamaris africana Poir.*
m.—Frankenia. . . .	*Frankenia capitata W.*
m.—Tomates del diablo.	*Solanum sadomein L.*
m.—Salado.	*Limonastrum monopitalum, Boss.*

De las plantas concluidas de enumerar, atendido á la mayor ó menor cantidad de oxalato que contienen, pueden destinarse ya para fabricar el carbonato de sosa ó sea la piedra de barrilla, con destino á la industria, ya para ceniza, para jabones y coladas ó ya ser desechadas por hallarse muy cargadas de principios colorantes ó por contener muy escasos sus principios alcalinos.

Las plantas catalogadas, señaladas con *mb* se destinan para el carbonato; las distinguidas con *b*, su uso

principal es para ceniza de coladas, por mas que mezcladas con los anteriores, pueden producir piedra de sosa. Las anotadas con *md*, solamente se aplican para ceniza y las que llevan la *m*, deben desecharse por sus malas condiciones alcalinas.

Hecha la enumeracion de las plantas barrilleras de mas importancia y de su aplicacion, séame permitido aconsejar la estension del área de las principales especies en las marismas y muy especialmente de la barrilla fina, sosa azuleja, sargadilla y salicor, por ser las que dan mayor cantidad de carbonato.

Para la formacion de esta clase de montes, basta con la conservacion y propagacion de dichas plantas, aislando las marismas por medio de canales y zanjas transversales de desagüe, á fin de que las fuertes mareas no inunden por mucho tiempo las superficies aisladas, evitando que la gran cantidad de sales que llevan las águas, perjudique el buen crecimiento y desarrollo de las plantas. Con esta preparacion y la de dirigir el curso de los torrentes de água de lluvia dentro de las marismas, será lo bastante para que las águas dulces en contacto con las sales, las vaya deshaciendo y derramadas en las zanjas, modifiquen las condiciones de existencia del suelo. Por este medio tan sencillo, se conseguirá tener toda la superficie cubierta de lozanas plantas alófilas, y en condiciones de poder aprovecharse ventajosamente para carbonato de sosa.

Téngase en cuenta, que para obtener buenos resultados, hay que rozar la planta (como ya se lleva dicho en otra parte) entre dos tierras, cuando estén en sazon, al turno de un año. De esta manera se consigue limpiar el terreno, sin dejar tallo alguno, porque estos, volviéndose leñosos en el segundo año, perjudican el resultado de la produccion: en una palabra, cuando se corte la planta, que esté tierna y semi-herbácea.

Las plantas alófilas, no todas ellas son comidas por el ganado, y estas á falta de otros pastos mas esquisitos, lo cuál sucede muy principalmente en el Invierno, desechan completamente las que se hallan muy cargadas de

álcali, apenas comen la sosa y salicor, aunque haya escasez. Los jumentos, mulas, caballos y bueyes, pastan el carambillo en Otoño é Invierno; comiéndolo el lanar y cabrío. Pero para que el ganado coma dichas plantas es preciso acostumbrarlo desde pequeño á ellas. Cuando frecuentemente pasta en las marismas el ganado, es tanto el estreñimiento que adquieren, que hay necesidad de llevarlos á pastizares herbáceos y de terreno dulce, para reblandecer el contenido de sus estómagos.

Como por lo que come y la huella que deja el ganado, perjudica la produccion del carbonato en cantidad mayor que el beneficio que pueda tener, debe por ello prohibirse el pastoreo en las marismas destinadas para aquella produccion.

Basta, pués, como se ha visto, para la formacion de montes en las estepas, auxiliar con pocos esfuerzos y dispendios á la naturaleza, favoreciendo el repoblado de las existentes, y si menester fuera, fomentar otras especies mas cargadas de oxalato de sosa, beneficiándolas de una manera razonada y mejorando la elaborada.

Cultivo de las estepas.—Cuando por los medios que enseña la ciencia y una práctica entendida, se consigue dulcificar el terreno de las estepas, haciendo desaparecer la mayor cantidad de sales que contienen, obtiénense terrenos tan excelentes y de tan buena capacidad vegetativa, como los mas pingües, de los que se hallan sometidos al dominio agrícola.

Efectivamente: yo puedo citar algunos casos entre los muchos que conozco, por haberlos observado unos y otros por caberme la honra de haberlos dirijido personalmente. Entre los primeros, citaré el saneamiento de los terrenos esteparios concedidos por la Corona al Cardenal Belluga en el siglo próximo pasado, en los partidos judiciales de Orihuela y Dolores, provincia de Alicante, próximo á la desembocadura del Segura.

Una inmensa planicie de terreno calizo arcilloso, mas fuerte que profundo, estepario, de unas 2,000 hec-

táreas de cabida, se hallaba descubierta en toda su desnudez, sin mas vegetacion que reducidos salpicados de plantas alófilas, de las cuáles, pocas de ellas se podian utilizar para carbonato y ceniza, porque las restantes, efectos de los principios colorantes de que estaban sobrecargada, perjudicaban la buena calidad del carbonato. El terreno descubierto, pantanoso en una pequeña parte, se hallaba tan impregnado de sales, que se revelaba á todo sistema de cultivo. Abandonada la finca en cuestion á su estado primitivo, los hermanos Sres. Roca, hubieron de adquirirla en propiedad; los cuáles, tan luego como se posesionaron del prédio, con un celo y una perseverancia que les honra, emprendieron al principio de la segunda mitad de este siglo, los trabajos que estimaron convenientes para poner el terreno en condiciones de produccion. Al efecto, se hizo el oportuno reconocimiento y nivelacion convenientes, encontrando como resultado de ellas, que la finca de que se trata se hallaba mas elevada algunos metros, sobre el ordinario nivel del Segura. En su vista, se cortó y atravesó el terreno por una zanja de un metro y 50 centímetros de anchura y 2 metros de profundidad, á la cuál se le dió una pendiente suave, haciéndole terminar en el cáuce de dicho rio. Paralelas y perpendiculares á esta zanja, se abrieron otras nuevas, estableciéndose en el terreno un emparrillado, cuyos cuadrados de 8 á 10 hectáreas de extension, se quedaron aislados. En este estado se principiaron á roturar los cuadrados con labores profundas. Bien removido el terreno, fácilmente se ponia en contacto directo con los agentes higrométricos; el água de lluvia, cuando caia, disolvia las sales y en suspension con ellas, eran filtradas y arrastradas á las zanjas de desagüe, yendo á parar á la principal y de esta al rio.

Para acelerar mas rápidamente la mejora del terreno, se facilitaban riegos con el água del rio, en las grandes avenidas. Como las águas en esta época vienen túrbias por los arrastres de légamo y restos orgánicos en descomposicion, mezcladas estas materias (que allí se llaman tarquines) con las capas salitrosas, dul-

cificaron con extremada rapidéz el terreno. En la época á que me refiero, el año fué abundoso en riadas y lluvias en el país, circunstancia, por la cuál, el terreno adelantó mucho en el saneamiento y dulcificacion. Al año de principiar el saneamiento, se sembraron leguminosas y muy particularmente alfalfa, la cuál no nació, á excepcion de algunos rodales; se volvió á sembrar, repitiéndolo muchas veces en los claros, favoreciendo la germinacion por medio de riegos de água dulce, hasta que á los cuatro años de existencia de labores, siembras y riegos, se consiguió obtener un prado artificial, que producia á mas de la admiracion de los incrédulos, importantes rendimientos.

En los sitios que acusaban grandes humedades, se practicaron várias plantaciones de álamos, olmos, sáuces y de otras plantas de raices profundas, que para su crecimiento necesitan de suelos frescos. En los terrenos mas secos, se plantaron várias especies de árboles de paseo y frutales que para sus condiciones de existencia necesitaban poca humedad. Tambien se pusieron viñas, teniendo que luchar al principio para que prendiera bien el sarmiento, con grandes dificultades, no consiguiendo en los primeros años mas que un 10 p. % con vida, arrastrando en los dos primeros, una vida muy raquítica y vegetacion lenta; pero á los siguientes años, se fué vigorizando, en tales términos, que no hay planta que se le iguale en pujanza, produciendo sarmientos hasta de tres metros de largo, con un grueso proporcionado.

Lo que mas resalta entre la diversidad de especies criadas por la industria de tan hábiles agricultores, es la esbelta palmera del desierto, que aunque exótica, se dá en aquella localidad con estremada lozanía, por mas que su fruto no sea tan esquisito como el de Africa, de dónde procede. A esta planta gusta un terreno y atmósfera algo salada; bástale poca humedad, y prefiere para su crecimiento y fructificacion, abonos animales de lenta descomposicion. Los restos de cuero que ha servido de calzado, raspaduras de astas y otras materias semejantes, que sirven de abono, en la finca de que se trata,

para las palmeras, producen tan buen resultado, que en muchos casos fructifica á los 10 años, lo cuál viene á contradecir el vulgar proverbio: *El que planta una palmera, no come dátiles de ella*: aludiendo á los muchos años que se necesitaban para la fructificacion.

Resulta de todo los expuesto, que la inteligencia y constancia de los Sres. Roca, no tan solo han prestado un gran servicio á nuestros dormidos agricultores dándoles á conocer de un modo tangible la manera y forma de cultivar beneficiosamente las estepas, si que tambien con su esplotacion han realizado crecidas ganancias, sacando al capital invertido, algo mas de un 11 p. % de interés.

Los mejores viveros y almácigas de España, de buena variedad de frutales, de árboles de paseo y de bosquetes, se crian en aquellos terrenos; buena prueba de ello, el gran pedido de plantas que se hace dentro y fuera de la Península.

En el año 1855, sin conocer el que habla los resultados obtenidos por el sistema establecido para el cultivo de que se ha hecho mérito, me encargué del saneamiento y cultivo de 10 hectáreas de terreno estepario. El suelo de este prédio se hallaba compuesto de una capa margosa de tres decímetros de espesor, y subsuelo de un banco de yeso terroso con vetas de sulfato de hierro, variable de un metro á tres de espesor, mezclado con hidroclorato de sosa el terreno, en algun tanto húmedo, encontrándose el água á tres metros de profundidad.

Verificado el sondeo y reconocimiento detenido, abriéronse zanjas y se practicaron labores profundas de la propia manera que lo habian verificado los Sres. Roca. El emparrillado que se estableció, lo constituian diez cuadrados de una hectárea de cabida. A los 500 metros de la finca, en un terreno arcilloso arenisco, de grano grueso, se abrió un pozo, encontrándose água abundante, eminentemente potable, dando los veneros, segun cálculos practicados, 388 metros cúbicos en cada 24 horas. Por medio de una noria perfectamente mon-

tada, se eleva el água que venia á derramar sobre un gran depósito fabricado con mortero y mas elevado que el terreno, del que por medio de regueras bien distribuidas, se daba riego al terreno, objeto del saneamiento. Sabido es que cada metro cúbico de água riega 9 metros superficiales de tierra, á razon de 93 milímetros de água efectiva sobre ella: teniendo la hectárea 10,000 metros de cabida, regaba la noria en 24 horas un tércio de hectárea. Verificadas las labores, primeramente, con una caba de 80 centímetros de profundidad, en cuatro hectáreas de terreno, se dejaron los terrenos durante el verano, espuestos á la accion directa de los agentes atmosféricos, á fin de que se azoáran convenientemente: se abonó despues con estiércol de cuadra poco hecho, y con arena granugienta; se igualó y dividió en eras; se regó tres veces en un mes, á fin de que desaparecieran las sales; se sembró alfalfa mezclada con cebada, y al cabo de dos años de repetidas siembras, se logró obtener terrenos dulcificados y de escelente capacidad vegetativa, para producir diversas plantas útiles.

Con una rapidéz asombrosa, se ha conseguido por estos medios, que terrenos que antes del saneamiento no criaban mas que escasos matojos de plantas alófilas, se vean convertidos en una huerta, que llaman la atencion por su variada y pujante vegetacion, á la vez que de extremada utilidad, por los beneficios que rinde al propietario: resultando de la cuenta que se lleva abierta en un decenio entre los gastos y productos, haberse sacado al capital invertido, un 10 p. % de interés.

Cultivo de las arenas voladoras y cria de montes.—Muchos medios se conocen para el cultivo de las arenas; pero ninguno tan seguro, eficáz y de reconocida utilidad, como el llamado de navazos: veamos cómo.

El cultivo de las arenas voladoras por medio de navazos, no es conocido, segun he podido comprender, fuera de la provincia de Cádiz.

Desde la desembocadura del Guadalquivir hasta Rota, tocando en Bonanza, Sanlúcar y Chipiona, se estiende á lo largo de la costa una zona de terreno de unos dos y medio kilómetros de anchura, compuesto en su mayor parte de arenas voladoras, de grano sumamente fino, que por su poca cohesion son arrastradas por los vientos fuertes, formando pequeños cerros aislados, llamados *algáidas* ó *meganos* y modernamente *dunas*.

Dicho terreno, aunque interrumpido en algunos sitios por la arcilla azulada y caliza fosilífera, debe en general su orígen, á los depósitos ponspliocenos, acarreados por el Guadalquivir. Su mayor desarrollo corresponde á la zona literal de unos tres kilómetros de longitud y se extiende desde el castillo del Espíritu-Santo hasta el Puerto de Bonanza. En este espacio de tierra hubo de formarse en otro tiempo una série de *meganos*, que puesto en activo movimiento por el violento impulso de los vientos del O., amenazaban sepultar todo el barrio bajo de la ciudad, como ya habia sucedido en una calle entera. Considerábase el mal como irremediable, por haber sido infructuosas cuantas medidas se habian adoptado para atajarlo, cuando un hecho casual, dió súbitamente á conocer un medio sencillo é indirecto, no solamente para sugetar de una manera sólida y permanente aquellas arenas voladoras, sí que tambien para convertir un terreno tan estéril en fértiles huertas, que reciben en el país el nombre de navazos. Hé aquí como se logró tan rápida transformacion.

En el año 1742, la miseria producida por la falta de lluvias y la escasez de trabajos, sujirió á vários braceros del campo la idea de poner en cultivos los meganos de la costa, con el objeto de obtener algunos frutos conque sustentar pudieran á sus necesitadas familias.

Abrieron con este fin algunos hoyos en medio de los cerros de arenas: al efecto, profundizaron las escavaciones de la superficie elegida hasta medio metro sobre el nivel del agua subterránea, y con la tierra estraida, formaron al rededor de la misma unos vallados de bastante altura. Cultivando despues el terreno así dispues-

to y con gran asombro de todos, se obtuvieron resultados altamente satisfactorios; fundamento del cultivo por medio de *navazos*, que desde entónces adquirió gran desarrollo.

El procedimiento que en dicho cultivo se emplea, es el siguiente. Despues de formar una profunda planicie cerrada y resguardada por el vallado construido con la mismas arenas estraidas, se abre por la parte esterior de este, y todo al rededor de dicha planicie, una zanja, cuya profundidad llegue hasta el mismo nivel del água subterránea; á veces algunas otras que atraviesan la planicie para que por ellas puedan correr, tanto las águas propias ó sean las que allí se originan, como las que proceden de las lluvias. Estas águas corren y combergen hácia un centro comun, que consiste en un pozo de piedra seco ó de obra de fábrica, del que sale con conveniente inclinacion un conducto que las lleva y vierte en el mar, atravesando aquellos arenales á la profundidad de bastantes metros que tienen de elevacion algunos de los cerros. Lo mas comun es dejar las zanjas al descubierto, pero á veces se rellenan de cascajos ó piedras angulosas, á fin de que el água corra por los intersticios que entre ellos quedan. Apesar de la delicadeza y cuidados que exigen estas operaciones, bástales á los llamados *navaceros* los conocimientos que les proporciona una larga práctica, para formar su posesion ó huerta. Abierta la caja del navazo, lo primero que tiene que hacerse es asegurar las arenas sueltas del vallado para que no se derrumbe hácia aquellas, obstruyan las zanjas y levante el nivel del suelo. Al efecto, plantan en toda la parte interior de aquella hasta su cima, vides, higueras, almendros, albérchigos, ciruelas, melocotones, etc: y ponen por la parte esterior, cañas, pitas, chumberas, regaliz, yuca, etc., dispuestas ordenadamente en filas paralelas. De este modo, no solamente se consigue la fijacion de las arenas, sino tambien una gran cantidad de variados y escelentes frutos.

Despues de ejecutadas estas operaciones preventivas, se procede al cultivo de la superficie interior del

navazo, beneficio que varía forzosamente, segun la naturaleza del terreno y demás condiciones de aquel. Segun estas condiciones, pueden dividirse los navazos en tres clases. La primera comprende aquellos que participan del flujo y reflujo del mar y que por esto se llaman de marea; la segunda, abraza los que no disfrutan de dicha influencia, pero que tienen desagüe al mar; y la tercera, consta de los que no ofrecen estas circunstancias.

Los navazos de marea, son los de mayor valor y estima; porque en ellos el água del mar, filtrada y dulcificada por las arenas del fondo, sube periódicamente cada doce horas, con corta diferencia, á humedecer las raices de las plantas; circunstancia sumamente favorable, sobre todo, durante los calores del estío, merced á la cuál se crian y obtienen frutos que no son propios de esta estacion. Para conseguir este resultado, es necesario tener en cuenta el nivel superior á que alcanzan las mareas, á fin de rebajar la superficie del suelo solo hasta un punto tal, que durante la pleamar quede bañada la porcion de las raices que se crea conveniente, sin que por ser excesiva, pueda la humedad perjudicar á la planta.

En los navazos de la segunda clase, el nivel de las águas subterráneas solo sufre las variaciones accidentales debidas á las influencias de las estaciones. Por la altura de dicho nivel, se regula tambien el que ha de darse á la superficie del navazo. Tanto en estos, como en los de marea, las águas llovedizas son recojidas en las zanjas, hasta que su nivel no dista mas que 20 centímetros de la superficie del terreno, siendo árbitros los hortelanos de regular el desagüe, abriendo ó cerrando convenientemente los conductos destinados al efecto.

Por último, los navazos de tercera clase, careciendo de desagüe, se inundan durante el invierno, y solo pueden aprovecharse en verano, cuando por efecto de la evaporacion producida por los calores, quedan secos y en disposicion de recibir los beneficios del cultivo. En algunos casos se aprovechan ventajosamente las águas que bajan de la poblacion durante las lluvias otoñales,

pues arrastrando gran cantidad de restos orgánicos en descomposicion, proporcionan á las tierras un excelente abono.

El cultivo de los navazos dá principio en Abril ó Mayo, segun las condiciones de la estacion. La primera operacion consiste, en una cava general y profunda, por medio de la cual se remueve bien la tierra y se mezcla cuidadosamente con el estiércol (en avanzado estado de descomposicion) que se echa en la proporcion de una carga de 66 kilógramos por cada tres metros y medio de superficie. Debe procurarse que la labor alcance hasta dos tércios de la profundidad del suelo y que la parte inferior humedecida pase á la superior.

Preparado así el terreno, se procede á la siembra ó postura de las hortalizas, entre las cuáles se escogen aquellas variedades mas propias de la estacion. Con este motivo se dá una nueva labor al suelo, sin añadir abono ninguno, pues basta para todo el año el que al principio se puso, esceptuando, sin embargo, las plantas que los hortelanos llaman matas (sandías, melones, calabazas, etc.,) á cada una de las cuáles hay que echar una pequeña espuerta de estiércol bien descompuesto.

Es muy comun obtener durante el año dos cosechas; una de verano y otoño, y otra de invierno y primavera, proporcionando cada cuál tres frutos distintos. Al efecto, se ponen cada vez en la tierra tres especies de plantas, cuya vegetacion sea de una actividad diversa y gradual, de modo, que cuando la primera llegue á su madurez, se encuentre la segunda bastante desarrollada, y cuando ésta dé su fruto, haya adquirido crecido desarrollo la tercera. Las plantas que con preferencia se eligen para este género de cultivo, son el maiz, patata, lechuga, guisantes, habas, cebollas, tomates, coles, calabazas, melones, sandías, etc.

El desarrollo de estas plantas se verifica con una actividad sin igual. La frescura de terreno, aun en verano, permite obtener frutos como el guisante, propio, como es sabido, de la estacion de primavera, mientras que en invierno, por efecto del calor de los abonos y del

abrigo de los navazos, se cosechan tomates. No son menos notables los frutos producidos, por su considerable tamaño, esquisito gusto, y de otras cualidades apreciables. El maiz llega á pasar de tres metros de altura desde el suelo, hasta la estremidad superior de la flor. Hay coles de 11 kilógramos y medio de peso, sandías de 20 y calabazas que pasan de 45. Se comprende, por lo tanto, la pingüe ganancia que proporciona este cultivo. Una superficie de un cuarto de hectárea, ó sea de 25 áreas de hoyo de navazo, cultivada de la manera que se lleva dicho, mantiene una familia de cuatro personas y dá ocupacion á dos jornaleros.

Los vecinos de Chipiona y Rota, estimulados por el ejemplo de los sanluqueños, deseosos de obtener los mismos beneficios, abrieron tambien navazos en sus arenas, con éxito igualmente lisongero.

El producto de las cosechas es tan abundante, que no solo abastecen á dichas poblaciones, sí que tambien á un gran número de barcos que salen constantemente cargados de dichos frutos para Sevilla, Cádiz y puertos de su bahía.

A medida que iba tomando incremento el cultivo de los navazos, notaron los sanluqueños con agradable sorpresa que habia cesado por completo el arrastre de las arenas y que no era ya de temer el terrible azote que tanto le molestaba y que tanto daño habia causado en el caserio en otros tiempos. Aquel puñado de hombres oscuros, que apremiados por la necesidad concibieron el proyecto del citado cultivo, y lo llevaron á cabo con fé y perseverancia, estaban muy lejos de pensar en los trascendentales beneficios que iban á proporcionar al país; y así como el alquimista Brantt, pretendiendo hallar la piedra filosofal encontró el fósforo, mas útil todavia que el oro, así descubrieron aquellos el modo de fijar segura y permanentemente las arenas voladoras; resultado mucho mas provechoso que el de los rendimientos de sus cosechas.

Resuelto el problema, la empresa fué adquiriendo cada vez mas vastas proporciones. El municipio de

Sanlúcar y algunos celosos propietarios, despues de deliberar detenidamente sobre el particular, acordaron imitar el ejemplo de los primeros navaceros, aunque por distinto medio, sembrando con piñon del pino piñonero, (*Pinus pinea L.*) los dilatados arenales que se estienden próximos á la márgen izquierda del Guadalquivir, desde cerca de Bonanza y á continuacion de los navazos, hasta el término de Trebujena. Fué tan oportuna la época para confiar al terreno la semilla y tan favorable el año, que los resultados excedieron á toda esperanza. Pasan de 1,500 hectáreas de arenales, estériles en otro tiempo, las que hoy dia se hallan cubiertas de pino, con monte bajo de lentisco, labiernagos y otros arbustos y vestidos de plantas herbáceas, útiles para pasto de los ganados: todo lo cual proporciona pingües rendimientos y beneficios notables, tanto por su produccion en especies y metálico, como por la fijacion de las incoherentes arenas.

Sirvan, pues, estos ejemplos, de estímulo para sacar de la inercia en que se hallan la mayor parte de los propietarios de arenales análogos á los producidos por los depósitos sedimentarios del Guadalquivir.

Cria de montes en arenal movible.=La fijacion de las arenas voladoras por la cria de montes, es de una importancia tal, que no admite duda alguna. Dígalo sinó el repoblado por siembra de las célebres landas de Burdeos, en la vecina Francia, en que la movilidad constante de estensas superficies de menudas arenas se distinguian por su extremada esterilidad, produciendo á la vez perjuicios de consideracion en los prédios agrícolas comarcanos. Las arenas voladoras con su constante movimiento, robaban á la agricultura una zona de bastante consideracion, puesto que anualmente condenaban á la improduccion aquella, una faja de terreno de 25 metros de anchura. Con la creacion de montes en las landas por medio de siembras del pino marítimo, se ha conseguido obtener crecidos beneficios en espécies

y metálicos y que los prédios comarcanos dilaten á la vez su cultivo, á la sombra y proteccion de la vegetacion arbórea que cubre lo que ante no era mas que infecundos arenales.

En el litoral del Báltico, donde hay estensas dunas, se están repoblando para la formacion de montes, á fin de sugetar las arenas y á la vez que sirvan como defensa á los terrenos agrícolas advacentes. Para conseguir este beneficio, se han valido de plantas de muchos ancepe tales como el *Elymus arenarius* y el *Arundo arenaria*, las que se plantan con cepellon, formando cuadrados de 4 metros de lado, dispuestos á modo de las casillas de un tablero. Los contornos de las casillas se disponen de modo que sean paralelas ó perpendiculares á la direccion de los vientos dominantes, que son allí los del N O. Las dunas del interior se van poblando con brezos y pino silvestre de tres á cuatro años, plantado con cepellon.

Los gastos de fijacion de las arenas, ascienden por este sistema á unos 195 francos por hectárea, comprendiendo el importe de la cubierta conque se abrigan las plantaciones, formadas de ramaje de pino, brezo y retama.

En Stettin, situado tambien en el mismo litoral, se encuentra una faja de terreno compuesta de arena movible de 10,5 kilómetros de largo y 2 de ancho. Desde la playa, á partir de ésta, se considera dividida la faja en tres zonas distintas, que se repueblan de diverso modo. La que confina con la playa se favorece y ayuda el repoblado, estendiendo la propagacion de las dos especies de gramínea mencionadas anteriormente, cuyo desarrollo se ordena paralelamente á la costa. En la zona inmediata, se fomenta, repoblándola con brezo, que se trae de la zona inferior, planta que desempeña un papel importante para la contencion de las arenas en su constante movimiento. A semejanza de lo que se hizo anteriormente, los brezos al transplantarlos, se les orientan en filas contra el NO., que es el viento mas constante y fuerte.

La tercera zona se vá repoblando directamente con el pino silvestre, cuya especie prospera perfectamente y aun sería mayor su crecimiento, á no ser por lo castigado que está de várias especies de insectos del género *Curculio*. Cuando el repoblado de esta zona sea completo, se pasará á la segunda zona, ya preparado el terreno de antemano con los brezos, se estenderá el repoblado de dicho pino, preparando á la vez las arenas de la zona de la playa con la postura de brezos, para en su dia plantarla tambien de pino.

El repoblado de pinos se verifica por plantacion cuya planta procede de viveros puestos en sitios abrigados, sobre arena, siendo muy sencillo el cuidado que con ellos se tiene: redúcese á dar al suelo una labor de 0,3 metros de profundidad, abonarlo ligeramente con arena legamosa y el mezclar el pino con heno ú otra semilla para que proteja la germinacion. A los tres ó cuatro años se arrancan los plantones, se les transportan y se ponen de asiento, cuidando de aterronarlos con el mismo plantador.

En Hungría, distrito Deliblat, es digno de estudio el repoblado de estensos arenales sumamente movibles, formando dunas, cuyos cerros alcanza á veces 40 metros de altura. Este desierto de 8 leguas cuadradas, que segun se deduce de datos históricos, estuvo poblado del pino austriaco, sin contener mas que ligeros salpicados en algunos sitios de raquíticos arbustos y de yerbas, es objeto hoy de una activa repoblacion por medio de plantones de acácia, chopo, pino silvestre y pino austriaco, sacados de viveros establecidos convenientemente. Este cultivo se distingue de los demás de su especie, en que el autor de este trabajo prescinde para el repoblado de vallados, empalizadas, encañadas y enramado, tan recomendados como defensa de las nuevas plantaciones, prefiriendo la postura directa de las plantas sobre el terreno tal cual se halla, porque segun él, los gastos de dichas empalizadas superan en alto grado á la diferencia de los plantones que dejan de prender por falta de abrigo de que carece su método.

Tratándose de terrenos despoblados, secos, pedregosos y más áridos que las landas, por mas que el cultivo de que me voy á ocupar en este párrafo, no tenga lugar en los arenosos, y sí en suelos fuertes y compactos, de condiciones semejantes á nuestros calveros y peladas montañas, paréceme que no estará demás hacer algunas indicaciones acerca del sistema puesto en práctica para el repoblado de las descarnadas *Serranía del Magravado de Ystria*, en el litoral del Adriático.

Con el fin de mejorar las condiciones productoras de esta comarca, tan combatida por las inclemencias del clima extremo, entregada por completo á la esterilidad de su peñascoso y desnudo suelo, la mano protectora del Gobierno Austriaco confió al cuerpo forestal el estudio de las condiciones naturales de estos terrenos y posibilidad y manera de repoblarlos y muy especialmente el desierto de la costa, que es precisamente el que se encuentra en el mas lamentable estado.

El suelo de este páramo se halla compuesto de caliza cretácea, interrumpido en pequeños salpicados de pizarra y arenisco. La caliza es dura, con grandes hoquedades, por la que se infiltra el água de lluvias, arrastrando la poca tierra desnuda, formando en ellas hendiduras. La suma compacidad de la roca, hace que esta se desgregue lenta y difícilmente.

La arenisca está atravesada por una veta calizo-arcillosa que fácilmente se descompone, formando tierra amarilla clara; en las hondonadas, abundan la arcilla y pizarra arcillosa; en una pequeña extension predomina la arena legamosa, siendo precisamente la que mas conserva la humedad.

El relieve del terreno es bastante variado, alcanzando la altura hipsométrica del punto mas bajo respecto del nivel del mar 48 metros y la mas elevada 1,500 metros.

Las águas de lluvias son pocas, atmósfera y terreno seco. Carece de manantiales y solo brotan águas por algun tiempo, en los años lluviosos. Cuando á los habitantes de estos terrenos se les concluye el água de las

cisternas, se ven obligados á procurar água de distancias hasta de 5 leguas.

El clima es muy variado; la falta de vegetacion ha producido como primera consecuencia, tal calor en el suelo, que se hace visible la corriente de áire caliente, dando márgen á disipar las pocas nubes que se acercan algunas veces. La tierra no se enfria por la noche lo bastante para producir rocío; reina completa sequía desde Abril y á veces desde Marzo, algunas gotas de lluvia en Agosto; en Setiembre, águas torrenciales, seguidas despues por vientos fuertes, frios y secos. El Invierno no es muy crudo, pero al iniciarse la Primavera, azotan de nuevo los vientos con tal violencia, que arrastran la flor de las plantas, disipando la escasa humedad del Invierno.

Despues de repetidas tentativas muy particularmente en los años 1857 y 1864 para llevar á cabo el repoblado, todo fué infructuoso. Pero tomando en sério esta cuestion, el Gobierno reunió un Congreso de los principales forestales austriacos entre los que tambien figuraban algunos alemanes, acordando:—1.° Que debia repoblarse dicho terreno con especies de hoja plana con preferencia á las resinosas.—2.° Que en atencion á la sequedad y escasez de tierra vegetal, debia optarse por la plantacion en hoyos, desechándose la siembra.—3.° Que entre las amentáceas se prefiriera el roble, olmo, arce, y fresno, y entre las acerosas, el pino negro *(P. austriaca)*.—4.° Que los hoyos se hicieran de un pié de ancho y de profundidad, distando uno de otro de 3 á 5 piés. 5.° Que los plantones para el repoblado fueran de 2 años el de pino y de 1 á 2, el de hoja plana.—6.° Que se establecieran grandes viveros bien distribuidos en el terreno.—7.° y último punto. Que el Gobierno, á cuyo cargo debian estar los viveros, facilitára plantas á los municipios y á los particulares, para que bajo su inspeccion abrieran aquellos los hoyos y verificáran las plantaciones.

Este acuerdo, aprobado en todas sus partes por el Gobierno, fué puesto en práctica inmediatamente, á sa-

ber: se establecieron tres grandes viveros, principalmente en la tierra legamosa de que se habló anteriormente, cuya eleccion ha sido confirmada por su buen éxito. Desde que el Gobierno hubo establecido dichos viveros, no se creyó con derecho para obligar al municipio á repoblar los montes y someterlos á la inspeccion é intervencion central; pero en el momento que pudo ofrecerles plantones, declaró sugetos á la ley y reglamento forestales, todos los terrenos de que me vengo ocupando. Las plantas se entregan á los Municipios, sin limitacion alguna en el número, pero á condicion de tener abierto los hoyos en Otoño. (Un hombre hace al dia de 80 á 100 de estos.) Los empleados de montes, vigilan las operaciones de transporte y plantacion, para que se ejecute durante el invierno por trabajadores que cobran de los fondos generales.

El repoblado que se está haciendo, dá si se quiere mejor resultado que se esperaba. Solamente en el año 1872 se plantaron 321,000 coníferas, 641,250 de hoja plana y 57,595 frutales, ó sea un total de 1.019,945 plantones que prosperan bien en su mayor parte.

En la orilla del mar, como á 1,000 metros de distancia, al E. de S. Sebastian, se encuentra un terreno ondulado que hace algunos años formaba verdaderas dunas, cuyas arenas movibles amenazaban invadir constantemente los caserios y huertas inmediatas: hoy, merced al cultivo de él, ha desaparecido el peligro.

Al celoso y entendido señor don José Gross, que adquirió dichos terrenos, á su incansable perseverancia, unido á las cuantiosas sumas que invirtió, es debido á que dichos arenales, antes estériles, se estén aprovechando con grandes beneficios. En ellos se cosecha hoy infinidades de hortalizas que se venden diariamente en los mercados de la ciudad.

Las arenas de que se trata, lavadas y de un grano muy fino, eran fácilmente arrastradas por los vendabales, las cuáles reposaban en algunos sitios sobre bancos de tierra vegetal, y en otros casos sobre estratos margoso-calizos con algun mantillo. Conocidos por el

señor Gross los medios de que se valen los franceses para poblar los terrenos de la Gascuña, que son de análoga composicion á los suyos, al intentar poner en práctica la preparacion del terreno para su transformacion, la primera dificultad conque tuvo que luchar, fué la falta de ramaje, que tendido sobre la arena, sirve en Francia con el nombre de *cubierta*, para sugetar las arenas despues de la siembra. Visto que este ramaje no se podia obtener á un precio económico, recurrió al medio de empalizada, setos vivos y á cubrir las arenas con tierra vegetal arcillosa, sacada del sub-suelo de la finca.

Empezaron estos trabajos por la duna ó loma mas próxima al mar, con el posible paralelismo. Se fué cubriendo con dicha tierra arcillosa en salpicados de pequeñas porciones, de espesura variable, segun el peligro que ofrecia la instabilidad de las arenas, perpendicular á la direccion de los vendabales; se establecieron plantaciones lineales de taray y caña comun, formando setos vivos. Otras veces, estos vallados de proteccion, fueron reemplazados por empalizadas de caña seca.

Preparado de esta manera el terreno, cuando soplaba el vendabal, lejos de contrariar, favorecia el objeto, porque las arenas que levantaban de la faja descubierta entre el mar y la empalizada, se detenian al pié de estas, formando una duna artificial que aumentaba la fuerza resistente de los setos. Cuando estos aparecian casi enterrados, se renovaban ó levantaban convenientemente. Así la altura progresiva de la misma, venia á ser un fuerte dique de defensa, favorable á los terrenos interiores. A medida que el terreno se iba sugetando, se sembraba pino marítimo en las zonas, detrás de las empalizadas, los cuáles germinaron y crecieron en buena espesura, al amparo de estas, y ahora es á su vez protector de los setos vivos inmediatos, que con su mayor altura ponen á cubierto de los vientos, las zonas interiores destinadas al cultivo agrícola. El cultivo de estas fajas se vá haciendo por medio de zonas paralelas entre ribazos de proteccion, sugetados con taray, el cual, puesto de estaca, agarra con facilidad, dando proteccion á las

plantas que se siembran y tutores para las plantas volubles, tales como judías.

En los arenales de Tarifa, al Oeste de la ciudad, cerca del mar, se practica un cultivo análogo al planteado por el Sr. Gros: los vallados aquí los forman lindes protectoras de setos vivos de caña comun.

A la derecha del rio Barbate, próximo al cabo de Trafalgar, en su desembocadura y entre el Caserío de Bolonia y la dehesa de Bétis, en esta provincia, ocupan las arenas voladoras una estension de mas de 400 hectáreas; superficie que de dia en dia se vá acrecentando con los fuertes levantes, que son tan frecuentes, y que en dichas localidades egercen precisamente su accion y furia, robando á los montes comarcanos anualmente una zona de terreno de alguna consideracion. Al examinar detenidamente la forma y contestura de los terrenos, se comprende fácilmente que no seria posible asegurarlos con siembras, por los medios ordinarios.

Para la fijacion de estas arenas de una manera estable y segura, hay que proceder de la siguiente manera. En el cuadrante E., ó sea por donde sopla el levante, se deberá trazar una línea quebrada en su centro, de un ángulo de 125°, interno, formando una especie de tajamar; sobre esta línea se trazará un vallado de un metro y 25 centímetros de alto, por un metro de base inferior y 25 centímetros en la superior, construido con arena y ramaje de los pinos y monte bajo que vegetan en sus inmediaciones. En la cima de este muro, se colocará convenientemente y en el mes de Noviembre, céspedes de la planta gramínea llamada *Arundo-arenaria*, fácil de obtener por criarse cerca de estos sitios, la cuál reune las mejores circunstancias para sugetar esta clase de terrenos, tanto por su rápido crecimiento, como por sus numerosas y profundas raices.

Para mas seguridad en el éxito de la consolidacion del vallado, es conveniente sembrar entre los céspedes, algunas semillas de la *Retama-monosperma*, que con tanta frecuencia se cria en los arenales de la costa. De esta manera y así las cosas, en la parte del vallado opues-

to, ó sea en el terreno que se trata de poblar, se elige una zona de 50 metros de anchura, en la que se colocarán céspedes convenientemente distribuidos. Entre estos, que con el vallado servirán de protectores, se sembrarán piñones del *pino marítimo* ó del *piñonero*, por ser espécies que vegetan bien en esta clase de terrenos. Para mejor favorecer su desarrollo, convendrá mezclar con el piñon, semilla de la retama de que se ha hecho mérito, con lo cuál, podrá prometerse el repoblado de la zona elejida. Al siguiente año, sin necesidad de otro vallado, se elegirá otra zona paralela á la primera, para repoblarla, y así sucesivamente hasta conseguir cubrir de plantas toda la arena.

De esta manera, las arenas que arrastra el viento, al chocar con el vallado, se desparraman, parte por la superficie y el resto para acrecentar el espesor de dicho muro, sirviendo de dique de contencion, evitando la invasion del terreno cultivado.

En la zona sucesiva, y en la que no hay que temer nueva aglomeracion de arena, bastará estender algunas gabillas de leña, para que sirva de cubierta á la superficie, sembrando el piñon entre ellas, con cuya proteccion germinará, produciendo plantas nuevas.

Como hay otras especies de utilidad conocida, que prosperan bien en los secos arenales, podrán sembrarse con el pino, semillas de sabina, ailanto, argan, alcaparra y tornasol; espécies todas ellas bastante apropósito para esta clase de terrenos próximos al mar, cuyos productos son bien conocidos.

La alcaparra, *Tapena tapenera*, es una planta de raices perennes, leñosas, abundantes, revestidas de una corteza fuerte, apropósito para sugetar las arenas; su tallo lo pierde en el Invierno, apetece atmósfera seca, algo salada, se propaga por semillas, retoño y raices, siendo el medio mejor, este último, porque la planta adelanta mas su crecimiento.

Los botones de la flor, que por cierto son abundantes, se conocen con el nombre de alcaparras y se dán por espácio de dos á tres meses. Como las alcaparras

son tanto mas estimables, cuanto mas pequeño es el boton, en tiempo de primavera, se cosechan por la mañana los mas tiernos, unos dias antes en que pudiera abrir la flor. Cogidos los botones, se le dejan mustiar, para que evaporen parte del água de vegetacion; despues se les adoba en tarros sin vidriar, con vinagre y sal. Este producto, de una planta que apenas necesita cultivo, dá crecidos rendimientos, con relacion á lo que en sí es.

La alcaparra, está reputada como un escitante agradable, favoreciendo la digestion de los estómagos débiles; corrige las obstrucciones del hígado y bazo; es apetitosa, purgante, resolutiva, aplicándose tambien con buen éxito en las perlesías.

El argan, es un arbolito de poca altura, siempre verde, espinoso, bastante copudo, de madera dura y pesada; forman extensos y espesos bosques, en los terrenos pobres, cálidos y secos, en el Continente Africano, entre Mogador y Marruecos. Esta especie podría propagarse en las dunas, por la semejanza y parecidas condiciones de terreno y clima á las que crece, y dar rendimientos de importancia, hermoseando y dotando al país de una nueva especie.

El tornasol, aunque especie herbácea, su producto es importante para que deje de ser beneficiosa su propagacion, sobre todo en esta comarca, en que la servicultura debe reformarse, adoptando todas las plantas que con mas ó menos facilidad se acomoden á la naturaleza del terreno y del clima.

De la materia mas colorante del tornasol, hacen gran uso los pintores, así como los químicos, por la propiedad que tiene de enrojecer los ácidos.

El ailanto, tan comun en nuestros paseos, si bien sus maderas y leñas no son de las mejores, tiene la ventaja de que arraiga y crece perfectamente en las arenas movibles, pudiéndose establecer en él la industria sericola por medio del *Bombyx conthia*, como ya se ha practicado en las landas, en seis hectáreas de estension.

El ailanto se beneficia en monte bajo, y el gusano vive perfectamente con las hojas, dando dos produccio-

nes, una en Julio y otra en Octubre. En las landas, generalmente se pierde esta última cosecha, porque las hojas mueren con las primeras heladas y el gusano no tiene de qué alimentarse. En esta provincia no habia que temer estos males, porque las heladas son raras.

Una hectárea bien poblada de ailanto, produce al sericultor 500 pesetas anuales, cuando menos, aprovechado para la produccion de seda.

Para terminar esta materia, conviene hacer presente que la aparicion de las estepas tiene su orígen, á no dudarlo, en las largas sequedades del estío, en la falta de águas dulces corrientes en el invierno y en el esceso de sal marina.

La presencia de esta sal es debida á la disolucion del cloruro de sódio en los terrenos próximos al mar. De los ensayos practicados en los terrenos salitrosos, se ha observado, que cuando el exceso de sal pasa de un 2 p. % en su composicion, no son á propósito mas que para producir plantas alófilas, principalmente sosa, las cuáles desaparecen cuando el terreno contiene mas de un 5 p. % de sal.

La tendencia del forestal para la cria de montes y para poder cultivar las estepas, ha de ser: primero, saber el tanto de sal que contiene un terreno; y, segundo, su saneamiento. Basta para el primer caso, tomar un peso dado de tierra, ponerlo en água, agitándola bien: como la sal se liquida y se une al água, se separa esta y se deja secar la tierra: la diferencia del peso que tenia antes de la esperiencia con la que resulta despues, será la cantidad de sal que contiene. El saneamiento, ya se ha visto en el curso de este escrito, la manera y forma de verificarlo.

LII

CLORURO DE SÓDIO,

Ó SAL MARINA.

Cantidad de sal marina que tienen las aguas del mar en la Bahia Gaditana. Disposicion de las Salinas gaditanas. Produccion. Disposicion de las Salinas del O. de Francia. Refinamiento de la sal Sulfato de sosa y carbonato de sosa. Sosa cáustica. Bicarbonato de sosa. Acido hidroclórico ó clorhídrico. Cloro. Acido sulfúrico. Azufre. Importancia de la sal. Fabricacion del carbonato de sosa, natural. Potasa.

En los Puertos de la provincia de Cádiz se encuentran cubiertas superficies estensas de marismas, de las que preparadas convenientemente y como despues se verá, se extrae la sal comun del água del mar, por la evaporacion espontánea de este líquido.

Es conveniente, ante todo, dar á conocer las propiedades químicas de la sal marina.

La sal marina, que no es otra cosa que el cloruro de sódio, contiene 39,65 p. % de sódio y 60,35 de cloro. Su color es blanco y cristaliza en cubos, siendo su peso específico, de 2,125. Se disuelve en el água en mayor

ó menor cantidad, segun la temperatura; 100 partes de água á 14°, disuelve 35,50 partes de sal y á 100° temperatura de la ebullicion, 40 partes.

Cuando se encuentra purificada la sal marina, no sufre sensible alteracion al contacto del áire.

La sal que circula en el comercio, es generalmente delicuescente, efecto de algunas sales estrañas que le acompañan.

Cantidad de sal marina que tienen las águas del mar en la bahia Gaditana.=La cantidad de sal que contienen los diversos mares, no es igual en todas partes. Se ha observado que la salobréz aumenta en los puntos mas profundos y mas retirados de los Continentes, y disminuye al acercarse á las grandes masas de hielo. Los mares pequeños son menos salados que los grandes, á excepcion del Mediterráneo que parece ser mas salado que los otros, atribuido, á no dudarlo, á la abundante evaporacion de su superficie.

El água del mar de la Costa Gaditana, parece contener en 100 partes y en término medio, los siguientes componentes.

Sal marina	4,50
Cloruro de magnesia.	0,33
Sulfato de idem.	0,05
Carbonato de cal y magnesia.	0,05
Sulfato de cal.	0,03
Agua.	95,04
	100,00

La cantidad de água que tiene que evaporarse, segun los anteriores datos, es considerable. Pero la disposicion en que se hallan dichas marismas, hacen que cristalice la sal con estremada rapidez en los meses de verano, y muy particularmente, cuando en esta época corre un levante suave.

Disposicion de las salinas.=Las salinas, en las marismas de que se trata, reposan sobre un suelo arcillo-gredoso, sumamente impenetrable. Las águas del mar son introducidas por medio de dos compuertas de madera, construidas á este efecto, en un gran depósito, llamado *lucio de fuera*, por el cual recorren un largo espácio, pasando por distintos caños, llamados *piezas*, formadas por vários muros, sobre los cuáles se depositan los fangos de las limpias. Desde este primer depósito, pasan las águas á otros dos mas interiores llamados *lucios de dentro*, compuestos tambien de vários muros y vienen á terminar en los caños llamados *vuelta de dentro*, en cuyos depósitos permanecen algunos dias para su purificacion y concentracion, desde los cuáles pasan por medio de una pequeña compuerta á los veneros de riego, llamados *cabeceras*, entrando desde éstas en los tajos ó heras de cristalizacion. Estos son en general, de figura cuadrada, de 6 metros de lado ó sea de 36 metros cuadrados. Cada tajo durante la temporada dá lastre y medio de sal (1). Los suelos y revestimentos son, como se lleva dicho, de terreno arcillo-gredoso; así como todos los depósitos y demás departamentos, cuyo terreno, por su naturaleza especial de impermeabilidad, es muy apropósito para este género de industrias.

Para obtener el lastre y medio de sal, durante la temporada de cristalizacion, (trece semanas en Verano) se necesita para cada tajo una superficie de água y tierra, repartida en los diferentes departamentos, de 256 metros cuadrados, la cuál está cubierta en sus dos terceras partes de água. Es decir, que la mejor condicion en que debe encontrarse una salina, lo es, cuando la superficie que ocupa se halla cubierta de água en las dos terceras partes y la parte restante de tierra, que es la ocupada por los muros que separan los caños.

---

(1) Tiene el lastre 48 fanegas.

Produccion.=El coste de una salina se conoce cuando se sabe el gasto que se hace para abrir la tajería y precio de la marisma, ántes de labrada.

Una hera ó tajo en condiciones de labrar sal, con los demás trabajos de la superficie de água que necesita, cuesta al propietario 300 rs. y 20 rs. la compra del terreno, ó sea de los 256 metros cuadrados, y la hectárea equivalente á 10,000 metros cuadrados, cuesta el terreno 781 rs. y 25 céntimos y la tajeria y águas correspondientes, 11,698 rs., 75 céntimos. Sumadas estas cantidades, cuesta la hectárea en condiciones de elaborar sal, 12.480 rs.

Cada hectárea contiene 39 tajos, los cuáles elaboran en cada cosecha 58,5 lastres de sal y como cada lastre dá al propietario un producto líquido de 34 rs., resultará dar cada hectárea, una renta anual de 1,989 rs. y un interés por año, con referencia al capital, de 15,9 p.%.

Basado en los datos que preceden, una salina de 25 hectáreas de cabida, representa un capital de 312,000 rs. produciendo 1287,5 lastres de sal y una renta líquida anual de 49,725 rs.

Como cada lastre de sal se vende en bahia á 100 rs., produciendo un liquido de 34 rs., importarán los gastos de elaboracion, conducion y contribuciones, 66 reales.

Disposicion de las salinas del O. de Francia.=En las marismas del O. de Francia, se opera del siguiente modo y de una manera parecida á la descrita anteriormente para extraer la sal. Durante las mareas altas, se introduce el água á un grande receptáculo (estero,) por medio de una compuerta de madera cuya profundidad varía de uno á dos metros. El água, en este estado, principia á reposar las materias estrañas que contiene en suspension, calentándose á la vez.

Desde este depósito es conducida por un canal subterráneo que se puede abrir y cerrar cuando se quiere,

por medio de una pequeña compuerta, cuya água vá á derramar en otro gran depósito rectangular de 25 á 45 centímetros de profundidad subdividido en pequeños cuadrados, puestos todos ellos en comunicacion, de manera que el água vá recorriéndolos todos, sufriendo así, una segunda evaporacion. Por medio de otro conducto, el água ya concentrada á su paso por las heras ó cuadrados ya descritos, llega á una reguera ó caño muy largo que dá ordinariamente la vuelta á las heras en que se ha de labrar la sal, la cuál entra en otro depósito, dividido en pequeñas heras y de aquí es dirijida por otro conducto y por medio de canalitos á los cuadrados, en que se ha de cristalizar la sal.

Cuando la estacion es favorable, llega el água muy concentrada á las heras y empieza casi inmediatamente á cristalizarse. Cuajada la sal, se saca por medio de rastros á las cabeceras, tirándose las águas madres cuando llegan á cierto grado de concentracion. Formada de esta manera la sal, es conducida á los depósitos, los que consisten, así como en las marismas Gaditanas, en montones al áire libre, afectando figuras regulares. La sal, en este estado, se purifica en algun tanto, al ponerse en contacto directo con los agentes metereológicos, que consiste en la espulsion de lo que ordinariamente se llama *alperchin*, que no es otra cosa que la licuacion de las sales de magnesia y de cal que contiene la sal marina.

Refinamiento de la sal.—La sal marina, que generalmente se usa en el comercio, es impura y poco apropósito para los usos domésticos, liquidándose fácilmente, efecto de las sales magnesianas que contiene. Este inconveniente se remedia con el refinamiento y purificacion.

El refinamiento de la sal, se ejecuta de la siguiente manera. Se abre un vaso prismático en el suelo, de 5 á 6 metros de profundidad, de un metro y 50 centímetros de lado; se le echa cierta cantidad de água bien saturada; seguidamente se le vierte porcion de sal comun,

en cantidad bastante para que se deshaga y se conserve líquida, no pasando de 27 á 28.°

Las águas, en este estado, son elevadas por medio de un aparato hidráulico (bomba ó noria) á un recipiente, del que sale un acueducto para conducirlas á unas calderas ó pailas de palastro.

Como el refinado, propiamente dicho, consiste en precipitar la magnesia, para separarla de la sal comun, esto se consigue, añadiendo á la disolucion de sal marina que hay dentro del vaso, una lechada de cal, convirtiéndose en contacto de la magnesia, en cloruro de calcio.

Despues de elevada el água de la noria al recipiente de que se ha hecho mérito, en el arranque de la cañeria y á su entrada, en la caldera, hay colocada una doble espuerta de esparto, por la cuál se filtra el água, donde ván depositándose los cuerpos estraños que contiene.

Las calderas para refinar, son de fondo plano, de 8 á 12 metros de largo por 4 á 6 de ancho y de 40 á 50 centímetros de profundidad. Segun la importancia y cantidad de sal que se ha de refinar, pueden ponerse una ó más calderas, las cuáles se colocan á 60 centímetros de un emparrillado de hierro, las que se calientan por muchos hogares, dispuestos en comunicacion unos con otros, los que van á converger por medio de conductos, á una chimenea comun. Cuando no se enciende mas que una caldera, se aislan por medio de planchas de palastro los conductos de las otras calderas á fin de que no se pierda calor.

El fuego para calentar las pailas, se efectúa con leñas ó con hulla, segun las localidades y el precio del combustible, empleándose las parrillas, para la hulla y el fogon bajo, para la leña.

La calefaccion se efectúa de dos maneras diferentes: bien dejando libremente la flama esparcirse bajo todo el fondo de la caldera, en un largo intérvalo, ó bien haciendo circular el calor, á fin de calentarla lo mas completamente posible.

El primer sistema dá una produccion mayor de sal en una misma caldera, miéntras que el segundo dá mayor rendimiento con relacion al combustible quemado. En Inglaterra, las calderas están descubiertas, mientras que en Francia y en Alemania, se cierran con tablones de maderas, atravesadas por pequeñas chimeneas, para dar salida á los vapores de água.

En las calderas descubiertas, no se evapora sino 3 Kilóg. de água por kilógramo de hulla, mientras que en algunas fábricas de Wutemberg, se han obtenido 8 Kilóg. y 500 gramos de água evaporada por kilógramo de carbon, operándose en calderas cerradas y 10 Kilóg. 500 gramos, utilizándose una parte del calor lateral del vapor de água, para calentar otras calderas: esta disposicion ha sido aplicada en S. Nicolers de Varangeville.

Durante las primeras horas de la ebullicion, se forma un abundante depósito, designado bajo el nombre aleman *Schlot,* que no es otra cosa que una materia compuesta de cuerpos estraños. En un gran número de disoluciones salinas, se precipita al mismo tiempo una materia viscosa-resinosa particular. El *Schlot*, está formado generalmente por sulfato doble de sosa y de cal.

La presencia del cloruro de magnesia en las águas saturadas, perjudica á la sal marina por su gusto desagradable y delicuescente; basta dos sencillas reacciones químicas, para conseguir la desaparicion total del cloruro de magnesia. La cal, como es sabido, descompone el cloruro de magnesia, formando cloruro de cálcio y de magnesia; el sulfato de sosa y cloruro de cálcio, se descomponen mútuamente, produciendo sal marina y sulfato de cal; luego, si se añade al água saturada, antes de entrar en las calderas, cal suficiente para descomponer el cloruro de magnesia, se formará un depósito de magnesia y una cantidad correspondiente de cloruro de cálcio, que obrará á su vez sobre el sulfato de sosa para formar sal marina y sulfato de cal; quedará, pues, una mezcla de sulfato de sosa, de sal marina y de sulfato de cal y despues de la manipulacion, primero, se podrá

principiar la operacion, sin que insensiblemente quede água madre. Cuando se tengan á mano águas madres antiguas que son las mas ricas en cloruro de magnesia, se podrá hacer uso de ellas, para añadir al água salada el cloruro de magnesia necesario para la completa descomposicion del sulfato de sosa, en cuyo caso, despues de la primera operacion, dará una nueva evaporacion de sal en toda su pureza.

El *Schlotage*, así como las incrustaciones que se depositan en el fondo de las calderas, se saca aparte para obtener el sulfato de sosa.

La disolucion salina, depurada por el *schlotage*, puede dar á voluntad sal fina con una fuerte ebullicion ó sean doce horas de cochura ó de sal gruesa de 48 horas ó de muy gruesa de 96 horas de cochura, con evaporacion lenta. La sal, es tanto mas gruesa, cuanto mas tiempo ha gastado en evaporar; la sal fina se saca de las calderas con una pala, esto es, la sal de 12 horas de ebullicion; la sal gruesa, se obtiene por una evaporacion tranquila sin ebullicion, no pasando el líquido de 80 á 90.° de calor. Al fin del tiempo indicado, se saca la sal, que se lleva al escurridero, llenándose las calderas con nuevas disoluciones.

Sacada la sal de las calderas, se echa en unos moldes que afectan la figura piramidal truncada, de dos á tres decímetros de lado en la base, por 40 centímetros de altura. Se ponen á escurrir en tablas inclinadas sobre el borde de las calderas; despues se les lleva al secadero, que no es mas que un departamento de pavimento tabular, donde se vácian los moldes, formando pequeños bloques, uno al lado de otro, con algunas separaciones.

La seca tiene lugar haciendo circular una corriente de áire caliente, en los fuertes dias de sol, ó que haya servido para calentar las calderas, ó ya por medio de estufas especiales, ó por el vapor desprendido de las calderas cerradas. En algunos casos se colocan unas estufas en forma de armarios, situadas en un piso alto del edificio ó fábrica: en estos armarios se colocan zar-

zos ó cañizos, formados por listones de maderas ó cañas, sobre los cuáles se pone á secar la sal en un espesor de 12 á 15 centímetros; á todos estos armarios se les hace llegar una corriente de áire caliente, dándole salida por medio de una chimenea: la parte superior de los armarios se labra como un pupitre, para que se pueda colocar y retirar la sal, encontrándose igualmente dos puertas para poder sacar esta de los cañizos. Cuando á pesar del lavado de la sal marina no se ha conseguido la separacion completa de otras sales estrañas, es preciso ejecutar la primera operacion de evaporado, con un fuego muy vivo para determinar la separacion de una gran cantidad de sulfato de sosa. Despues conviene proceder para la cristalizacion, con un fuego lento, para evitar que el sulfato de magnesia y el cloruro de magnesia, se cristalicen con la sal marina.

Al principio de la cristalizacion, se deposita poco sulfato de sosa, cuya cantidad crece lentamente y toda esta sal se deposita, antes que la evaporacion termine; la última sal obtenida no contiene mas que sulfato de magnesia.

La operacion del refinamiento puede durar vários dias y es preciso suspenderla cuando la sal sale impura, en cuyo caso se retiran los resíduos de las calderas ó sean las águas madres, en las que se han encontrado las sales estrañas contenidas en toda la cochura y se ponen aparte.

Las águas madres, extraidas de la cristalizacion natural y artificial, se pueden llevar á un depósito, y de allí á una série de tablares ó heras pequeñas: dichas águas empiezan por depositar sal, la cuál forma un suelo artificial sobre el que van posando otras materias. Al cabo de cierto tiempo se deposita el sulfato de magnesia, el cual se conserva para utilizarlo despues, al principio de verano.

Despues de la cristalizacion del sulfato de magnesia, empieza á depositarse lo que se llama sal de verano. El modo de combinarse las sales que contiene este depósito, no se conoce aun lo bastante, pero lo cierto es

que contiene potasa en gran proporcion, sosa, magnesia, ácido sulfúrico é hidroclórico.

Fácilmente se retiran de la disolucion de la sal de verano en água ordinaria, hermosos cristales de sulfato doble de potasa y de magnesia.

Dicha sal convertida en números, dá:

Acido sulfúrico.	39,71
Potasa.	23,30
Agua.	26,77
Magnesia.	10,22
Total. . . .	100. »

Esta sal, es pues, cuatro veces mas rica en potasa que el alumbre, el cuál no contiene sino 9,94 p.% de esta base y concíbese desde luego la importancia de este procedimiento para extraer productos potásicos. Quitando la magnesia, se obtiene sulfato de potasa muy puro.

Tanto el carbonato de magnesia, como el sulfato de potasa muy puro, tiene grande aplicacion para la fabricacion del cristal fino.

Segun la composicion química y cristalizacion de la sal marina, es mas ó menos preferida, para ciertos usos.

En el siguiente cuadro se dará á conocer la proporcion en que se hallan los componentes de la sal marina, en várias localidades.

SALINAS.	CLORURO DE SÓDIO.	SULFATO DE MAGNESIA.	SULFATO DE CAL.	MATERIAS INSOLUBLES.	ÁGUA.	
Inglaterra, Chuster.	93,600		0,100	1,200	0,100	»
Francia, Estanque de Borra	94,460	2,640	4,060	1,510	0,260	»
Portugal, San-bubes.	80,600	7,270	»	3,570	0,200	8,360
Nutemberg.	96,061	0,273	0,213	1,227	0,015	2,155
España, San Fernando.	81,320	7,750	0,930	2,880	0,410	6,710

Obsérvase por el anterior cuadro, las diferencias que hay entre las diversas sales anotadas.

La sal de Inglaterra, como se vé, carece de sulfato de magnesia; por lo tanto, es poco ávida de la humedad; á esta circunstancia debe sin duda su buena reputacion como sal de cocina.

La sal de España y la de Portugal, se distinguen por la gran cantidad de sulfato de magnesia que contienen, circunstancia por la cuál se le atribuyen tan buenos efectos para la salazon del bacallao, cuya buena calidad se halla aumentada por la blancura de su color, que impide la coloracion de las carnes. Su volúmen y la cohesion de los granos, modera la rapidez de su disolucion, facilitando así la penetracion gradual de la carne.

Las sales, con ligera tinta gris, debida á la arcilla en que entra el cloruro de magnesia en bastante proporcion, se conservan húmedas, las cuáles sostienen al bacallao con cierta flexibilidad, apreciada por el comercio, por mas que le sea desfavorable el color moreno que le comunica. El sabor de esta sal, empleada en las cocinas, es ligeramente picante.

Las sales refinadas, su composicion es análoga en el Mediodía de Europa: algunas veces se conservan mas puras y exentas de cloruros delicuescentes: casi siempre contienen una pequeña cantidad de água higroscópica, dejada por el fabricante ó absorvida en los depósitos: por otra parte son caracterizadas por sus formas y dimensiones regulares. La sal de cristal menuda y fina, es generalmente preferida para el uso de la mesa.

Sulfato de sosa y carbonato de sosa.=La sal marina ha dado motivo á una industria desconocida hasta fines del siglo XVIII. Con el cloruro de sódio y ácido sulfúrico, se obtiene el sulfato de sosa, el cuál pasa á su vez al estado de carbonato de sosa, bajo la accion simultánea del calor, el carbon y la creta.

Mezclado el ácido sulfúrico con la sal marina, se

descompone el água del ácido en hidrógeno, se combina con el cloro del cloruro de sódio, mientras que su oxígeno se une al sódio, y combinándose la sosa formada con el ácido sulfúrico, se produce sulfato de sosa, mientras que se desprende el ácido clorhídrico.

Si se quiere obtener el ácido gaseoso, es necesario recojerlo sobre el mercurio; y si por el contrario, se le quiere obtener líquido, se recibe en una série de vasijas mediadas de água.

El sulfato de sosa y el ácido clorhídrico, se pueden obtener de dos maneras distintas; ó por el sistema de cilindros ó por el de hornos. En un mismo horno se fabrica el sulfato de sosa y la sosa, el cual está dividido en dos compartimientos elípticos, cuya bóveda es muy baja: el primer departamento, ó sea el que está mas próximo á la hornilla, se destina para la fabricacion de la sosa y el segundo, para el sulfato: dentro del horno interior, se echa cloruro de sódio y ácido sulfúrico, á saber: 160 kilógramos de sal y 130 de acido: este se mezcla con la sal marina por medio de una abertura practicada en la bóveda. El sulfato de sosa que se produce por la calefaccion, se saca por una puerta lateral del horno y 100 partes de esta sustancia mezcladas con 160 partes de creta y 55 de carbon, se mezclan las tres unidas y esta mezcla se introduce en el primer departamento del horno, cuyo fondo debe estar rojo. La materia se remueve de cuarto en cuarto de hora; al cabo de algunos instantes se hace pastosa y luego entra en fusion, en cuyo caso se desprende una multitud de burbujas de óxido de carbono, que vienen á quemarse al contacto del áire. Una vez terminada la operacion, se retira la sosa por medio de un hurgon de hierro, cuya materia se echa en unos recipientes de hierro fundido.

En un horno, cuyo piso del primer compartimiento tenga 3 metros de diámetro, la del segundo dos metros de diámetro, se pueden descomponeren 24 horas, 1,600 kilógramos de sal, por medio de 2,000 kilógramos de ácido sulfúrico á 53°, obteniéndose con ellos 1,960 ki-

lógramos de ácido hidroclórico, en seis equivalentes de água y 1,800 kilógramos de sulfato de sosa, que mezclado este con 2,000 kilógramos de creta y 1,100 kilógramos de carbon, se transforman en 2,800 kilógramos de carbonato de sosa de 38 á 40.°

Los gastos producidos para la obtencion de sulfato y ácido clorbidrico, convertidos en números, son los siguientes:

1,600 kilógramos de sal, equivalentes á 139 arrobas, al precio de un real cada una. .	139
2,000 kilógramos de ácido sulfúrico, á 2 rs. uno.	4,000
3,500 kilógramos de hulla, á 40 céntimos de real uno.	1,400
8 p. % de intereses del capital que representa la fábrica.	3,000
Jornales de 8 operarios en las 24 horas de cochura, á 12 reales cada uno.	96
Total de gastos. . . .	8,635

Ingresos.

1,960 kilógramos de ácido hidroclórico, á 4 reales uno.	7,840
Diferencia á favor de los gastos.	795

Gastos

para la fabricacion del Carbonato de sosa.

1,900 kilógramos de sulfato de sosa, la diferencia de los gastos anteriores.	795
2,000 kilógramos de creta (173 arrobas ó 17 cargas,) á 10 reales una.	170

1,100 kilógramos de carbon, (95 arrobas,) á 5 reales una.	455
5,333 kilógramos de hulla ó su equivalencia en leña.	2,133
8 jornales, á 12 reales uno	96
Total de gastos. . . .	3,649

Productos.

2,800 kilógramos de carbonato obtenido, á 3 reales uno.	8,400
Queda un líquido á favor de los ingresos, de reales.	4,751

Al combinarse el ácido sulfúrico con la sal marina, se desprende una gran cantidad de ácido hidroclórico, el que tiene salida por la chimenea, dando márgen á inconvenientes graves, perjudicando la salud de los animales y de las plantas de los alrededores de la fábrica. Este inconveniente se hace desaparecer con la condensacion del ácido hidroclórico, en aparatos que por su forma y manera de funcionar tienen mucha analogia con los condensadores de las máquinas de vapor: es evidente que dichos aparatos deben estar interiormente revestidos de plomo, puesto que dicho ácido corroe rápidamente al hierro.

El carbonato de sosa cuando se quiere refinar, basta con hacerle pasar por legía, aproximar la solucion, disecando y calcinando el producto salino obtenido. La loccion de la sosa, se ejecuta de la manera siguiente.

Triturada y tamizada la sosa, se deslia en cuatro veces su peso de água, se deja que repose durante hora y media y luego se le saca el líquido que sobrenada, el cuál se aumenta en potencia alcalina, desliendo sosa sin

lavar, mientras qme el resíduo se trata con água pura y así sucesivamente.

El carbonato de sosa refinado, se emplea caustificado ó nó para el lavado de la ropa, en razon á la propiedad que tienen las sales alcalinas de disolver las materias órganicas grasas; las sosas son la base de los jabones duros y resinosos: se emplean en gran cantidad en las fábricas de espejos, cristalería y vidrios: en union con los cristales de sosa, sirve frecuentemente en los talleres de pinturas y estampados, con particularidad, para disolver la materia colorante de la oreyena y del cártamo y para la confeccion del color llamado de las Indias. Tambien se utiliza en la preparacion de los cloruros desinfectantes, en la fabricacion del borax, etc.

Sosa caústica.—Para hacer la sosa cáustica, se hace con una mezcla de 100 partes de carbonato de sosa seca, 60 de cal viva y 800 partes de água.

Bicarbonato de sosa.=El bicarbonato de sosa se prepara de la siguiente manera. Basta colar en cajones de madera blanca el carbonato de sosa cristalizado; añadir despues gas-ácido carbónico lavado y ejercer cierta presion, no permitiendo que el gas se escape hasta despues de haber levantado una columna de água de 40 á 60 centímetros, bien entendido que siempre se hace llegar primeramente el gas á los cajones que mas se aproximan al término de saturacion, que este gas se vé precisado á atravesar en definitiva, los que contienen el carbonato de sosa, menos atacado.

Acido hidroclórico ó clorhídrico.=Al hablar de la extraccion del sulfato de sosa de cuya manipulacion resultaba tambien el ácido hidroclórico, no se ha dicho lo bastante de esta sustancia, segun su importancia merece.

El ácido clorhídrico ó ácido muriático, se saca de la sal comun, en combinacion con el ácido sulfúrico: es siempre gaseoso á la temperatura y presion ordinaria; es incoloro, pero cuando se pone en contacto con el áire húmedo, absorve el água y se forman vapores blancos, apaga los cuerpos en combustion y enrojece fuertemente la tintura del tornasol. Su densidad es de 1,247, de un olor picante, muy fuerte, que es imposible respirarlo sin peligro. Sometido á una presion de 40 atmósferas y á la temperatura de 8°, se consigue liquidarlo; este gas tiene una gran afinidad con el água, la cuál á 20° sobre 0 y á la presion de 75 centímetros, disuelve 464 volúmenes de gas; esto es, los 3|4 del tercio. Para extraerlo se emplean dos cilindros de fundicion de hierro, de 2 metros de largo y 60 centímetros de diámetro y 3 centímetros de espesor. En una de las extremidades, que se halla tapada, está colocado un tubo que sirve para conducir los gases al condensador: la otra extremidad tiene una trampa, por la cuál se echa la sal y para sacar los resíduos, esta trampa que tambien es de fundicion, lleva en su parte superior un tubo que sirve para colocar una alargadera y para echar el ácido sulfúrico.

Los cilindros están colocados por pares, en hornos distintos, reunidos en un solo macizo y con una sola chimenea. En la construccion de estos aparatos debe hacerse de modo que los cilindros estén en contacto inmediato por toda su superficie con la llama que circula á su alrededor, para que todos los puntos del metal tengan igual grado de calor.

Todas las junturas del aparato productor, se enlodan con arcilla, amasada con estiércol de caballo y cubierto con tierra el centro de la estremidad que queda abierta. En este estado se carga y echa la sal comun dentro del cilindro, se cierra la trampa y por la abertura de la alargadera se pone un embudo de plomo, por el cuál se echa el ácido en el cilindro, se quita el embudo y se enloda bien la abertura. Entonces se enciende fuego en la hornilla, el cuál se aumenta poco á poco.

La reaccion se opera lentamente y el ácido hidroclórico que se desprende por la alargadera lleva consigo un poco de vapor acuoso: este gas encuentra en el condensador água á mas baja temperatura que la suya; así es, que se condensa rápidamente. Cuando ya no desprende mas ácido, se quitan los discos que tapan la entrada de los cilindros y se saca el sulfato de sosa con tenazas, que es el residuo para volver á cargar de nuevo el aparato y empezar la operacion otra vez.

Los aparatos de condensacion, se componen de frascos de arcilla: así que estos se encuentran saturados se deben reemplazar con otros mediados de água. Si se quiere obtener ácido gaseoso, es necesario recojerlo sobre el mercurio, y si líquido, se recojen en frascos mediados de água como se lleva dicho.

Generalmente cada carga en los cilindros, debe tener próximamente 160 Kilóg. de sal, y 130 de ácido sulfúrico. De 100 partes de sal se obtienen 130 de ácido.

El ácido clorhídrico sirve para la preparacion del cloro y para la de los cloruros de colorantes y desinfectantes: la estraccion de la gelatina de los huesos, consume grandes cantidades para la fabricacion de sales amoniacales, y por último, sirve para la preparacion del água régia y para la destruccion de las incrustaciones calizas que se depositan en los tubos.

Cloro.—El cloro se prepara atacando al peróxido de manganeso, por el ácido hidroclórico ó lo que es preferible; se calientan moderadamente una mezcla de tres partes de sal marina, dos de peróxido de manganeso, 2 de ácido sulfúrico y 2 de água. En el primer caso, se forma cloruro de manganeso, água y cloruro: en el 2.°, resultan sulfato de manganeso y de sosa, água y cloro, y se obtienen para la misma cantidad de peróxido de manganeso, una doble cantidad de cloro, que en el primer procedimiento.

Ácido sulfúrico.—El ácido sulfúrico que en com-

binacion con la sal comun dá por resultado, como llevamos visto, el sulfato de sosa y el ácido hidroclórico, es producido á su vez por la ignicion del azufre en combinacion con el oxígeno: el ácido sulfúrico está compuesto de un equivalente de azufre, cuyo peso es 200, unido á 3 equivalentes de oxígeno; pesando 300, forma 500 de ácido que es susceptible de unirse á uno ó á muchos equivalentes de água.

Es muy raro encontrarlo en la naturaleza en estado libre: en algunas águas de los terrenos volcánicos, suelen encontrarse con frecuencia. La fabricacion del ácido sulfúrico depende de dos manipulaciones distintas, que son: la produccion del ácido sulfuroso y la transformacion de este en ácido sulfúrico, propiamente dicho.

El ácido sulfuroso es producido solamente por la combustion del azufre en presencia del áire. La oxidacion del ácido sulfuroso constituye la parte mas delicada y costosa de la fabricacion del ácido sulfúrico.

La fabricacion del ácido sulfúrico se obtiene en una cámara de plomo á la que se hace llegar ácido sulfuroso, y el óxido de ázoe que proviene de la combustion de 8 partes de azufre y una de nitro: la mayor parte del azufre se convierte en ácido sulfuroso, en combinacion con el oxígeno del áire, mientras que otra parte, combinándose el oxígeno del ácido nítrico, que se reduce á bióxido de ázoe, pasa á ser ácido sulfúrico que se combina con la potasa del nitro; encontrando dicho bióxido, el ácido sulfuroso y el áire humedo en la cámara, reaccionan entre sí como en otra clase de recipientes y forman cristales que se disuelven en el água que para el efecto contiene el fondo de la cámara, la cuál se halla ligeramente inclinada para poder sacar con facilidad el ácido sulfúrico. Por este medio se consigue obtener un líquido de una densidad de 40 á 45° del areómetro de Beaumé: cuando llega á este grado, se le extrae de la cámara. De esta manera obtenido el ácido, contiene algunas impurezas de ácido nitroso, ácido sulfuroso, água, sulfato de hierro, de plomo, de potasa y de cal. Para purificarlos, se echa este líquido en calderas emploma-

das y se calienta: entónces los ácidos nitrosos, sulfurosos y una porcion del água se desprenden: cuando marca 55°, se le calienta en retortas de barro hasta los 66° de dicho areómetro. El ácido obtenido de esta manera, es diáfano, de consistencia oleaginosa, en cuyo estado se le usa en las artes: pero para usarlo en los esperimentos químicos, se le separa del sulfato que contiene, por medio de la destilacion. El ácido sulfúrico sirve á los químicos como reactivo para preparar casi todos los demás ácidos, para la fabricacion de la sosa artificial, en el refinado de la plata, en la sacarificacion de las féculas. Algunas gotas de ácido sulfúrico en un litro de água, forman la limonada mineral aplicable en medicina. Es uno de los cáusticos mas violentos que se conocen; desorganiza prontamente las sustancias animales y vegetales que se ponen en su contacto y por último, constituye uno de los venenos mas enérgicos.

Azufre.—El azufre, con el que se extrae el ácido sulfúrico, es sólido, amarillo de limon, insípido, muy deleznable, con fractura lustrosa é inodoro: su peso específico es de 1,99: sometido á la temperatura de 108°, se funde; es mal conductor de la electricidad; cuando se le frota, desarrolla electricidad; cuando se le enfria repentinamente á 140°, se solidifica y queda quebradizo, y por último, el azufre calentado convenientemente, se volatiliza y al enfriarse, constituye las flores de azufre.

Para la extraccion del azufre se hace uso de vários procedimientos; para separarle las materias terrosas á que se encuentra unido, se echa esta mezcla, tal como se encuentra en la naturaleza, en vasijas de arcilla cocida, tapadas con unos tubos comunicantes, con otras cuyos fondos están agujereados y que se disponen sobre una tina de madera llena de água: por el calor, el azufre se volatiliza y pasa á condensarse en el água de la tina, formando una materia llamada *azufre en bruto*. Para extraerles las materias estrañas que contiene, se le sublima: al efecto se le calienta en una caldera que co-

munica con un cuarto de la fábrica destinado para recibir los vapores de azufre, los que se condensan en capas pulverulentas, constituyendo lo que se llama *flor de azufre*. Si la operacion continúa convenientemente, llega un caso en que la cámara no condensa los vapores sino en estado líquido, entónces el azufre corre á lo largo de un plano inclinado y sale por un agujero practicado en la parte inferior; recibiéndole en moldes de madera humedecida, el cuál se conoce con el nombre de *azufre de cañon*.

El azufre, como se lleva visto, sirve para la fabricacion del ácido sulfúrico, para la pólvora, ácido sulfuroso, sulfuro de mercurio, sulfato de cobre, etc. y en medicina, se aplica con éxito para las enfermedades de la piel.

En la provincia Gaditana hay vários criaderos de azufre: el de Conil se distingue por la disposicion especial de sus cristales, cuyos criaderos no se benefician hoy.

A 5 Kilómetros de Arcos, se encuentra un criadero de azufre al lado de la carretera, mezclado con arcillas agrisadas, donde hay montada una fábrica en la que se estrae el azufre de todas las variedades indicadas: llámase esta mina *Nuestra Señora del Cármen*, perteneciente á D. Mariano Calderon y Ochoa. El azufre se encuentra mas ó ménos mezclado con la arcilla, en capas mas ó ménos terrosas y á veces se le halla nativo, exento de materias estrañas. Ahora está parada la fábrica, en la que se ocupaban 100 operarios, con una caldera de vapor de 22 caballos, la que servía para la extraccion del água de la mina y para la fundicion del mineral, produciéndose el azufre por medio del vapor y por hornos sicilianos. En la fábrica de que se trata, segun las exigencias de la demanda, se elabora saca y el azufre en flor, polvo y canutillo, sublimándose al efecto de la manera que se lleva dicho. El criadero es tan abundante, que puede sacarse todo cuanto azufre se quiera de él. El azufre sublimado se vendia al pié de la fábrica á 20 pesetas los cien kilos y al llamado en

bruto, á 15 pesetas la misma cantidad. Puesto en la Isla de Leon, cuesta con los gastos de trasporte 25 y 20 pesetas respectivamente, la misma cantidad de azufre.

El azufre sublimado de Marsella, cuesta en dicho puerto, 24,5 francos los 100 kilos y en la Isla Gaditana con derechos y gastos de transporte, 47 francos. El azufre italiano, de canuto molido, sin sublimar, cuesta 19 francos en Palermo, los 100 kilos y en Cádiz, 42.

Produciéndose el azufre en gran cantidad en la provincia gaditana, pudiera extraerse el ácido sulfúrico, para en union con el cloruro de sódio, que tambien se produce, fabricar el carbonato de sosa, lo cual saldria mucho mas económico, que adquirido en el mercado dicho ácido.

Estas industrias, si se planteáran, están llamadas á aumentar los rendimientos ya crecidos de los productos de sal marina en los Puertos gaditanos.

Hemos visto, pues, la variedad de productos que se han obtenido de la sal comun, ya sola ó en combinacion con otros cuerpos, tales como el sulfato y carbonato de sosa, el ácido hidroclórico y el cloro, de tanta utilidad y aplicacion para diversos ramos de la industria y de las artes. Todos ellos se pueden obtener en la provincia gaditana, así como el ácido sulfúrico, por los grandes criaderos de azufre que encierra.

Importancia de la sal.—La vida de los animales y la de las plantas, es deudora á la sal de infinitos beneficios.

La sal comun, obra sobre la economia animal, como agente tónico y excitante y como el aumento que entra en la composicion de los órganos: considerada como estimulante, ejerce su accion sobre la boca, estómago, el corazon, etc., del mismo modo que los tónicos; pero la sensacion que produce gusta mas á los animales, que las de otros alimentos; consolida mas las carnes, regulariza las funciones, pone á los animales ágiles y fuertes, capaces de resistir á las cáusas mortí-

feras que produce la debilidad de los órganos.

La sal entra en la composicion de todas las partes de nuestro cuerpo animal y es tan necesaria á la formacion de nuestros órganos, como lo son el oxígeno, el albumin, el fibrin, etc. Es indispensable para la vida, que los alimentos contengan cierta cantidad de sal, siendo tambien necesaria á la materia nutritiva de los vegetales: así es, que las plantas que suministran mejor alimento, son las que contienen mas sal.

La utilidad de la sal puede deducirse por la aficion que tienen los animales á ellas: los hervíboros la apetecen mucho; las ovejas y los bueyes buscan con ánsia los manantiales, lamen con gusto los sitios impregnados de dicha sustancia. Las palomas hacen algunas veces 5 ó 6 leguas de viaje, para buscar la sal que deposita el mar en las playas acantiladas: esta predileccion por la sal, no es en manera alguna efecto del capricho, ni de un gusto particular, pues no es mas que la espresion de una necesidad natural. Es innegable que las aves aumenta su postura cuando se les dá sal. La sal aumenta el apetito y activa la digestion; dada á las vacas, excita la sed, las obliga á beber y facilita asi el que aumente la leche, en las obejas; además de estas circunstancias, se ha visto que las que toman mas sal no tan solo aumenta su vellon, sino que mejora mucho la lana. Esperiencias hechas por eminentes agrónomos, han dado á conocer que igual número de vacas, sometidas á alimentos salinos durante un año, se encontraban ágiles, bien nutridas y de pelo corto y reluciente, al par que otro número de vacas que durante el mismo periodo no probaron la sal, se encontraban tristes, de pelo largo, con manchas y ronchas, indicio de poca salud.

La sal comun, es sin disputa, un artículo de primera necesidad, aún entre las naciones menos civilizadas. En algunos puntos de Africa tiene igual valor que la plata, en donde se venden los hombres en cambio de sal, particularmente entre los Gallahs y en la Costa de Sierra-Leona. En las cercanias de Akara, próximo á la Costa de Oro, dan uno y aún dos esclavos por un pu-

ñado de sal, objeto mucho mas estimado que el oro. En los paises montañosos del interior del Africa, es tan subido el precio de la sal, á consecuencia de la dificultad del trasporte, que tan solo la usan las personas bien acomodadas. Cuando entre los mendigos y otras tribus de negros, quieren significar la riqueza de un individuo, basta decir: —«Fulano sazona los alimentos con sal»—lo que quiere explicar que es sinónimo de hombre rico.

Hay países como en el Norte del Brasil y la Colombia, que mueren muchos animales cuando no se les suministra cierta cantidad de sal ó de arena salada. Si tan necesaria es la sal á la vida animal, no es menos apreciable á la vegetacion, por las experiencias que se han hecho sobre el particular, se dá á conocer el grande aumento de cereales en un terreno abonado de sal, en cantidad conveniente, comparado con otro de idénticas circunstancias, pero sin sal.

Es ciertamente asombrosa la gran cantidad de sal que producen las marismas gaditanas, puesto que en un quinquenio alcanza á la suma de 120,000 lastres, que hacen 5.760,000 fanegas. De esta cantidad se exportan al extrangero 85,000 lastres, y para el interior de la Península 20,000, sumando, pues, la extraccion, 105,000 lastres, los que vendidos á 100 rs. uno, arrojan la cantidad en metálico de 10.500,000 rs. y como de esta cantidad queda libre al propietario 34 rs. por lastre, vienen á recibir los dueños de las salinas 3.570,000 rs. y el resto de 6.930,000 rs. se reparte entre el obrero, barqueria, derechos y contribucion, en esta forma:

	Rvn.
Gastos de labores en cada lastre. . . .	25
Cargada	8
Conducion á bahia.	21
Comision	8
Contribucion.	4
Total de gastos. . . .	66

Ingresos en bruto. . . . 100

Saldo líquido á favor del propietario. . . . 34

La empresa de A. Lopez y Compañia, que tiene adquirida la propiedad de las salinas que hay en Mata-Gorda llamadas Fort-Luis, ha planteado la fabricacion del refinamiento de la sal y despues de haber luchado con algunas dificultades inherentes al planteo de toda industria nueva, ha llegado á conseguir sacar una buena sal de cocina, depurada de las sales delicuescentes de magnesia, sosa, cal, etc. La evaporacion la verifica en páilas de palastro descubiertas.

Fabricacion del carbonato de sosa natural.=Con el nombre de carbonato de sosa natural, se conoce el resultado de la inceniracion de ciertas plantas alófilas que crecen en los terrenos salitrosos, ya espontáneas ó cultivadas.

Al ocuparse el autor en otro escrito, de las estepas españolas y del cultivo de las plantas barrilleras, decía entre otras cosas lo siguiente.

«Los sosares y muy especialmente las barrillas, plantas eminentemente alófilas, han sido por muchos siglos un producto peculiar de las estepas españolas constituyendo un ramo del comercio en el Mediodía de España, de alguna importancia, en que se encontraba un recurso seguro para resarcir las frecuentes pérdidas de las mieses, ocasionadas por las sequías tan comunes en las estepas. Las plantas barrilleras, son las que contienen oxalato de sosa, que por la calcinacion se transforma en carbonato, que tanta aplicacion tiene en la industria. Es sensible recordar el gran comercio que hacíamos antes del bloqueo continental, ocasionado por la Revolucion Francesa, á fines del siglo próximo pasado, en que la Francia se surtía casi esclusivamente de nuestras barrillas naturales para sus fábricas de cristal, jabones, blanqueos, etc.

»La exportacion no bajaba del valor de 80 á 100 millones de reales, pero quedó nula desde el invento de la sosa artificial y desde que nuestra mala fé vino á malearlas con mezcla de otras plantas, arena y feldespato, sin embargo de tener nuestras sosas puras mayor cantidad de carbonato seco ó sosa efectiva.

»Esta pérdida puede desde luego recuperarse, mejorando la elaboracion de la barrilla, aumentando su estimacion en calidad y vendida á mas bajo precio que la artificial: de esta manera es indudable que para capitales iguales empleados en la elaboracion de la sosa natural y de la artificial, se sacará mayor interés á la primera. Su cultivo es sencillo en estremo y expuesto á pocas contingencias. La Providencia ha puesto al lado del hombre lo que cada localidad necesita: á él toca indagar qué producciones son estas y cómo las ha de adquirir con facilidad y abundancia.»

Las plantas barrilleras que contienen mas oxalatos de sosa y que dan de un 25 á 30 p. § de carbonato efectivo, son la barrilla fina, la sosa azuleja, la salgadilla y el salicor, de un 20 á un 25 p. §, la orzaga, el salado, el sayon, saladilla, sapino, escobilla, barrilla carambillo, sosa fina ó almajo ó sosa negra, sosa alacranera, sosa de las salinas y algazul.

Las cuatro primeras especies se cultivan, y las restantes crecen espontáneas.

Desde la 2ª. quincena de Julio hasta fin de Setiembre en que se encuentran en toda su maduréz dichas plantas, se van cortando, entre dos tierras, por medio de una güadaña ligeramente encorbada: despues de esta operacion, se van formando montones de poco mas de un metro de diámetro y de metro y medio de alto; su forma cónica, cuyos remates mañosamente hechos con las mismas plantas, impiden que se mojen si llegára á llover. Amontonada de este modo la sosa, se la deja secar por 15 ó 20 dias, á fin de que pierda parte del água de vegetacion. Calculado su peso y volúmen, se les introduce dos palos largos por bajo del monton; entónces dos hombres cojidos á dichos palos, uno delante y otro de-

trás, levantan y conducen la sosa al sitio en que ha de quemarse; siendo muy perjudicial el água á las plantas barrilleras, se abrevia cuanto sea posible la quema. Esta operacion se hace de diversos modos; pero el mas usual, mas fácil y menos costoso, es el siguiente. Se elige un terreno arcilloso, á fin de que en él, vertida la masa incandescente, no se mezclen partículas terrosas con el carbonato: se construye un hoyo circular, ligeramente cónico, de un metro á metro y medio de diámetro y de un metro de profundidad; se cortan bien iguales las paredes; se rebocan interiormente con arcilla, á poder ser muy plástica, teniéndose cuidado de que el reborde superior del hoyo sobresalga de la superficie de uno á dos decímetros. Terminada la obra y cuando esté enteramente seca, se elige un dia en que corra un viento suave, en cuyo caso se procede á caldear el hoyo, haciendo en el fondo una gran fogata. Sacada la ceniza y resíduos del combustible que resulte de la calda y bien limpio todo el receptáculo, se atraviesan sobre la boca del hoyo una especie de parrillas de hierro, sobre las cuáles se van poniendo matas de sáuce, mezcladas con otras plantas de fácil combustion. Cuando esta ha tomado bastante incremento, se quitan las parrillas de hierro y se echan encima mas matas de sosa, á fin de que no levante llama, por que esto evaporaría mucha parte del álcali, procurando que el fuego sea constante y de reverberacion. Cuando se calcula que las plantas quemadas han producido un decímetro de álcali incandescente, se menea este y se bate bien en todos sentidos, por medio de burgones largos, empezando por el centro y siguiendo hasta la pared del vaso, haciendo un círculo espiral, para que el caldo alcalino se mezcle y salga por igual, evitando con ello que el áire se introduzca y forme huecos que luego salen en la piedra al solidificarse y hacen desmerecer su buena calidad. Despues se echan mas plantas repitiéndose la operacion del batido del líquido y así sucesivamente, hasta que los vasos se llenan de caldo alcalino.

En este estado, despues que toma alguna consisten-

cia, el operario hace una cruz en la masa con un palo, á hurgonazos, para que se divida un poco y sea mas fácil de romper la piedra cuando se haya de sacar. Hecha esta operacion, se cubre la masa con hojas caidas de las mismas plantas, formando una capa de uno á dos centímetros de grueso; encima se vierte una cubeta de água y todo se cubre con tierra, no solo hasta llenar el hoyo, sinó hasta 4 y 5 decímetros sobre la superficie del terreno. A los 4 dias de la quema se destapa el vaso, abriendo por un lado una zanja que vaya á parar al fondo de aquel, dejando descubierta la tierra, haciéndola pedazos con un mazo de hierro y se conduce donde se ha de guardar.

En cada cochura, se pueden quemar unos 24 quintales de plantas barrilleras, produciendo en términos medios uno de piedra ó de carbonato, cada cuatro de plantas; pero cuando éstas se han criado en buenas condiciones, basta 3 quintales de plantas, para un quintal de carbonato. Los productos así obtenidos, se espenden en el comercio con el nombre de sosas naturales; su composicion es variada segun las especies de plantas que se han empleado y manera de conducir la operacion.

El carbonato de sosa en bruto, tal cual ha salido de la inceniracion, conserva todos los productos inorgánicos de las plantas de que procede: tratado por la lecsibacion del água, dá por resultado un resíduo insoluble, compuesto de sales de hierro de cal, magnesia, etc. Además, el carbonato de sosa, la parte soluble contiene sulfato de sosa, cloruro de sódio, sulfato de potasa, cloruro de potasa y una pequeña cantidad de sulfuros y de hyposulfitos, que provienen de la reducion de una parte de los sulfatos.

El carbonato de sosa natural se aplica, así como el artificial, para vários usos en las Artes y en la Medicina; pero segun la cantidad de álcali y las plantas de que procede, se usa de distinto modo. El que procede de la barrilla fina, se aplica para los tintes, para la fabricacion de cristal, vidrios, jabon y en otras muchas industrias, en que se necesita el concurso del

álcali que produce el algazul; se aplica para el vidrio y el jabon esclusivamente. El salicor se usa tambien para el jabon y el vidrio dándole un color bastante verdoso. La sosa, efecto de ser muy grasienta, no se usa para el vidrio, pero sí para la fabricacion del jabon.

El carbonato de sosa suele adulterarse al verificarse la incineracion, mezclando otras plantas como el zuzon y yerbas diversas que lo hacen de mala calidad, no siendo difícil averiguar dicha adulteracion.

Para ello se toma un pedazo de piedra de carbonato, se moja con saliva y si despide un olor fuerte y algo acre, es buena; la adulterada apenas dá olor. Tambien se moja con bastante saliva, un pedacito de dicho carbonato, se frota entre las manos, y si mancha de verde, es prueba de que no está pura.

La hoja de la barrilla apenas tiene olor, pero sí un sabor acre, semejante al de la sal comun: provoca fuertemente el curso de la orina y facilita la espulsion de las arenillas contenidas en las vias urinarias, la resolucion de los tumores escrofulosos, cura la hictericia, la hidropesia y las fluxiones á la vejiga.

Potasa.=Todos los vegetales contienen en mayor ó menor cantidad la potasa.

Cuando se someten las plantas á la incineracion, no es igual en todas ellas la cantidad y calidad de las cenizas ó resíduos de la quema. Las cenizas así obtenidas, compuestas en su mayor parte de sales alcalinas, difieren esencialmente ya por sus bases ó por su mezcla con otras sales, por su cristalizacion y por su mayor ó menor pureza. Las plantas de una misma especie criadas en las estepas en que domina el hidroclorato de sosa, ó que vegetan en terrenos dulces á bastante distancia de la mar, producen dos álcalis muy distintos, tanto en su base como en su cantidad.

La barrilla, que es el tipo de las plantas alcalinas, cuando se cria en parajes retirados del mar, se modifican sus cualidades alcalinas, resultando de estas obser-

vaciones, que el terreno por una parte y la naturaleza de las plantas por otra, concurren á la formacion de las diferentes sales que se extraen de los vegetales, por la combustion.

Tan es cierta esta verdad, que si se reconocen y comparan las cenizas procedentes de un quejigo que ha vegetado en un terreno húmedo con exposicion al Norte, con las de otro, situado en paraje seco y expuesto al Mediodía, se encuentra diferencia notoria en los principios que la constituyen.

La cantidad de álcali que debe hallarse en las cenizas, varía tambien en una misma especie de plantas, segun la manera de quemarlas. Cuando se quema en una gran corriente de áire y la llama ha sido viva y sostenida, la sal será menos abundante; y si el fuego ha sido lento y con poca llama, el producto de la sal será casi el duplo del anterior.

Estos resultados nos enseñan claramente la páuta que ha de seguirse para reducir á cenizas las plantas. A semejanza de lo que se hizo para el carbonato de sosa, despues de cortadas las plantas, se las deja secar hasta perder su água de vegetacion, se elije un sitio resguardado de los vientos, se hace un hoyo no muy profundo, donde se queman las plantas, en el cuál van quedando depositadas las cenizas.

De las cenizas resultantes de la quema, se extrae la potasa, para lo cuál se llenan de cenizas, grandes vasijas de barro ó madera, y se les echa água hasta que sobrenaden, á fin de que puedan desleir las sales que contiene. En este estado, se deja reposar el líquido el tiempo suficiente para disolver las sales; despues se hace salir por un grifo ó canilla que para el efecto tiene al pié de la vasija, cuyo líquido convertido ya en legía, se deposita en otras vasijas y debe marcar de 12 á 15° del pesa-licores de Beaumé. Las cenizas lexibiadas por la primera operacion, no quedan depuradas de todo su álcali, por lo que hay necesidad de echar nueva água hasta depurarla de todas las sustancias salinas que contenga solubles. Las legías que están poco cargadas de

álcali, se deben echar sobre las cenizas nuevas á fin de que adquieran la fuerza que deben tener. Cuando se quiere ó hay necesidad de aligerar la salida de las legías, se tratan las cenizas con água caliente.

La potasa se encuentra en disolucion de la legía, y para extraerla hay necesidad de someter el líquido á una fuerte evaporacion. Esta operacion se verifica en calderas de cobre con fuego vivo, en las cuáles se hace caer un chorro de legia para ir reemplazando el água evaporada. Cuando del exámen de la cochura resulta que la materia en la caldera vá tomando la consistencia de la miel, se pasa á otra caldera de palastro en que se deja terminar la operacion. A fin de que la materia no se adhiera á las paredes de la caldera, se le bate y agita con frecuencia con una cuchara de hierro espatular.

Tan luego como la sustancia se separa del fuego y toma una consistencia sólida, se debe sacar inmediatamente y ponerla en barriles, pues sinó corre peligro de pegarse á las paredes de la caldera. Esta materia recibe el nombre de salino en cuyo estado se espende al comercio y á la industria; su color es moreno y de testura petrea.

Calcinando el salino en un horno de reverbero, se convierte en una materia blanca, perdiendo un cuarto de su peso, en cuyo estado recibe el nombre de potasa, cuya sustancia está compuesta de potasio, unido á un equivalente de oxígeno. En el estado de pureza, nunca se encuentra en la naturaleza esta base, pues comunmente acompaña á la potasa el ácido carbónico, silícico sulfúrico, azóico oxálico, tártrico, etc.

La potasa cáustica se prepara de la misma manera y forma que la sosa cáustica, con un equivalente de potasa y otro de cal.

Para que una potasa se califique de buena calidad, es menester que contenga.

14,38 de sulfato de potasa.
3,64 de cloruro de potasio.
71,38 de carbonato de potasa.

2,31 de carbonato de sosa.
0,41 de sustancias insolubles.
4,56 de humedad.
3,29 de ácido fosfórico.

Tanto el salino como la potasa, tienen variadas é importantes aplicaciones en las artes y en la industria, forman la base de los jabones blandos en union con el carbonato de cal y el aceite; de la composicion del vidrio blanco, con una parte de potasa y tres de sílice; sirve para el curado de los lienzos y para desengrasar las telas por medio del lavado; sirve asimismo para el tinte de las telas, en la fundicion de los metales, en la fabricacion del nitrato de potasa ó salitre y en el sulfato de alúmina ó alumbre.

El color amarillo ó cromato de potasa, se obtiene con una parte de cromo y otra de nitrato de potasa y el azul de Prusia ó sea hidrocrómato de potasa, se confecciona con cuatro partes de subcarbonato de potasa, una parte de limaduras de hierro y ocho partes de sangre bien desecada.

Las cenizas lexibiadas, proporcionan un abono excelente para las praderas húmedas y para modificar la tenacidad de les terrenos arcillosos, aplicándose tambien para la fabricacion del vidrio negro.

Como las operaciones para extraer los productos de que me vengo ocupando, se hallan revestidas de una sencillez extrema y al alcance de las personas menos experimentadas y de poca inteligencia, bien pudiera la gente del campo apropiarse este ramo de la industria, sin gran estorbo de sus ocupaciones ordinarias, muy principalmente en los dias llamados de huelga, por causa del mal tiempo.

Como todas las plantas contienen potasa en mayor ó menor cantidad, pueden aprovecharse en los montes todos cuantos despojos hay en ellos de leñas muertas y secas yerbas, matojos y demás partes de los vegetales que no pueden utilizarse para madera ó carbon.

Cuando hay abundancia de plantas donde elejir, deben destinarse á la quema aquellas que dan mayor

cantidad de potasa; al efecto, téngase en cuenta que las plantas herbáceas dan mas potasa que las leñosas y que en éstas, las hojas, brotes tiernos y corteza, rinden mas cantidad de potasa que la parte leñosa.

Mientras que la fumaria, agenjo, maiz, girasol y helecho dan respectivamente en mil partes de su peso 219—97—88—57—y 36 de ceniza y 79—73—77—20 y 4 de cantidad de álcali, el abeto, haya, álamo, roble y olmo, no dan mas, en la misma proporcion que, 3—5—12—13 y 23 de ceniza y 0,45—1,27—0,74—1,05 y 3 de álcali.

Pero como quiera que la mayor parte de la potasa que se puede y debe sacar en los montes, lo ha de ser procedente de las muchas plantas leñosas que vegetan en ellos, que no se utilizan por falta de aplicacion, creo deber sugetar el cálculo á esta agrupacion de plantas, por mas que la cantidad de potasa que contienen, sea menor que la que rinden las yerbas, cuya diferencia se compensa con creces por la abundancia de aquellas con relacion á estas.

Tomando como tipo de comparacion las especies de las plantas leñosas de que se ha hecho mérito anteriormente, resulta en mil partes de su peso, 11,2 partes de ceniza y 1,4 de potasa ó sea 1,12 de ceniza por 100 y 0,14 de potasa por 100.

Poco es el rendimiento, ciertamente, que proporciona esta clase de aprovechamiento; pero si se tiene en cuenta que para la quema de leñas, estraccion de cenizas y potasa, pueden ocuparse pastores y gañanes, sin perder de vista el ganado que custodian en los montes, así como muchachos y mujeres, y en general, todos los jornaleros del campo cuando el mal tiempo les impide dedicarse á sus ordinarias faenas, como ya se lleva dicho, por reducida que sea la utilidad, siempre es apreciable y no debe despreciarse este producto.

Por lo demás, en una semana un hombre con un muchacho puede elaborar 11,2 arrobas—128,8 kilógramos de ceniza y sacar de ella 1,4 arrobas,—16 kilógramos, de potasa, que vendido el kilógramo de esta sus-

tancia á 2 reales, produce la cantidad de 32 reales.

Con el ácido pícrico, en combinacion con una disolucion concentrada de potasa, se forma el picrato de potasa, el cual aparece bajo el aspecto de una materia dura.

Tanto esta sustancia. como el nitro-picrato de potasa, obtenido con la potasa mezclada con el ácido nítrico, detonan violentamente cuando se les percute, desarrollando una fuerza enorme, constituyendo una de las materias esplosivas de los mas terribles efectos.

Sus consecuencias fatales, se han tocado en París en el último mes de Mayo. La falta de precaucion de un vecino de la calle de Beranger, hizo estallar una caja de picrato de potasa, de la que resultó la voladura de dos casas, causando numerosas víctimas en sus moradores.

Este nuevo descubrimiento de la ciencia se está empleando preferentemente por sus espantosos efectos destructores, en esa máquina infernal llamada torpedo, terror de la Marina de guerra, y en la industria, para quebrantar por medio de barrenos, grandes masas de rocas compactas, rebeldes á la accion de la pólvora ordinaria.

LIII

AGUA.

Teoria de la lluvia. Prediccion del tiempo. Vientos. Nieve. Influencia de los montes en los meteoros acuosos. Aguas corrientes y subterráneas. Indicios de águas subterráneas. Alumbramiento de águas subterráneas. Elevacion de águas.

Al eminente, cuanto desgraciado químico Lavoisier (1) estaba reservado revelar en 1783 que el água no era un elemento, como suponian los antíguos, sino un cuerpo compuesto de 11,112 partes de áire inflamable (hidrógeno) y 88,888 de áire vital (oxígeno). Este sábio, en virtud de procedimientos ingeniosos demostró sintéticamente, que con dichos dos gases se formaba água y por medios analíticos comprobó tambien, que con el água se obtenian hidrógeno y oxígeno.

Ya se ha visto cómo se forma el água, se conoce la calidad y cantidad de los materiales que la constituyen; ocupémonos ahora de la lluvia.

(1.) En 1794, época del terror, fué guillotinado por motivos pueriles.

Teoria de la lluvia.—Su principal agente, es el calor que dá orígen á la evaporacion; otro meteorológico, las corrientes atmosféricas, como poderoso vehículo; otro físico tambien, que es la ley á que obedece la distribucion del calor en las altas regiones de la atmósfera y por último, otro dato geológico, cual es la distribucion de las montañas en el globo. Todos estos fundamentos, perfectamente averiguados dan un carácter de sencillez y exactitud á esta teoría, que hoy está admitida universalmente por todos los hombres de ciencia. Tanto esta teoría, como cualquiera otra que se admitiera, es incuestionable, que el calor es el que produce los movimientos de la atmósfera. Todos los cuerpos son sensibles á este, á todos los dilata; á los sólidos los convierte en líquidos y á los líquidos los cambia en vapores. Actuando, pues, tan poderosa fuerza sobre la superficie de los mares, en una parte, al hielo lo convierte en água, y en todas á esta en vapor acuoso; pero no debe ignorarse que al convertirse en vapor el água, absorve una cantidad de calor que no se pierde, sino que lo conserva en el estado de calor latente: él reaparece ó se hace sensible en el momento en que este vapor acuoso se convierte en líquido. Segun este principio, será fácil calcular las cantidades de calor que cambian entre sí anualmente las regiones polares y ecuatoriales. Observaciones atmosféricas, muy repetidas, han probado que la evaporacion del água en la zona tórrida, se puede representar por una capa líquida de 5 metros de espesor y suponiendo, que solo dos de estos vuelvan otra vez al estado de lluvia, en dicha region quedan todavia 3 metros para distribuirse sobre las otras partes del globo. La superficie en que esta evaporacion se verifica, es aproximadamente de 70 millones de millas geográficas cuadradas, de modo que la masa de água evaporada asciende á la enorme suma de 721 trillones de metros cúbicos, que contienen al estado latente una cantidad de calor tal que podria fundir 6 millones de millas geográficas cúbicas de hierro. En su inmutable posicion, el sol debe sacar anualmente del seno de los mares, de los la-

gos y de los grandes rios que concurren á la armonía general, la masa de água que sea necesaria, ya fijándola en forma de nieve sobre los polos ó en los hileros de las altas montañas, ya para dejarla caer en forma de lluvia sobre la tierra, atraida por las grandes masas de vegetacion. Las águas vuelven luego con gran regularidad por los rios y por los deshielos de los polos á sus eternos y primeros manantiales. La evaporizacion total de todas las águas del globo, es de 47 billones, 19,186 millones de toneladas por dia, que corresponden á 20 pulgadas y 5 líneas de altura media de água anualmente, para toda la superficie de la tierra.

Falta saber ahora adonde vá á parar este calor que queda en libertad desde el momento en que el vapor de água se convierte en lluvia. Es indudable, que tendiendo al equilibrio universal, se estiende desde el Ecuador hasta los polos, mitigando la temperatura de estos, en los cuáles, á su vez, se produce una cantidad de calor bastante considerable, debida al que abandonan las águas que se convierten en hielo. Por eso, cualquiera que sea la region donde estemos, en los dias mas frios, cuando empieza á llover, se observa que la temperatura se eleva.

Las lluvias y las nieves no tienen por exclusivo objeto regar la superficie de la tierra; contribuyen tambien á distribuir el calor por todas las regiones de nuestro globo, suavizando los rigores de los climas. Sin el vapor de água se elevaria tanto la temperatura de la atmósfera en la zona tropical, que la vida no seria posible en ella, ó imposible tambien en los polares, por contrarios efectos.

Prediccion del tiempo.—El água y el áire hállanse simultáneamente en juego en esa gran máquina de la atmósfera, cuyos efectos conocidos desde los tiempos mas remotos están regidos por leyes que los físicos empiezan á entrever y por medio de las cuáles y de ciertas indicaciones que la práctica ha enseñado, se pue-

den anunciar y predecir con alguna probabilidad, muchos fenómenos metereológicos, cuyo conocimiento anticipadamente, es de inmensa importancia, sobre todo, para el navegante y el agricultor. No se crea, sin embargo, que la prediccion del tiempo es una cosa esacta y segura: aunque obedece á leyes constantes y eternas, son tan múltiples en sus manifestaciones y tan difícil de poder apreciarlas en toda su estension, que desgraciadamente, hasta hoy solo los primeros pasos se han dado en la ciencia de la metereología, cuya ciencia, en vano seria pretender igualarla á las otras físico-naturales; porque constituyendo aquella multitud de fenómenos variables, complicados con gran número de circunstancias, á cuya influencia es imposible sustraerlo, y estando modificado hasta lo infinito segun los climas, la constitucion local, la naturaleza y altura relativa del suelo, no es fácil preveer el tiempo en todos los casos, sino á fuerza de multiplicadas observaciones y repitiéndolas sin cesar en los diferentes parajes; entónces, pues, se podrá deducir leyes generales, que aun cuando se entreven en el conjunto, no llegamos á apreciarlas en circunstancias particulares.

En todo tiempo ha preocupado al hombre el descubrimiento de las leyes que rigen los fenómenos físicos tan variados que se verifican en nuestra atmósfera, pero, por desgracia y, apesar del progreso de las demás ramas de las ciencias naturales, la metereología ha quedado casi en la infancia, siendo imposible en el estado actual de nuestros conocimientos, preveer con seguridad qué tiempo hará, qué variaciones habrá en la temperatura del áire, en la direccion del viento, etc.

No pudiendo presentar una organizacion completa, que aprovechando todos los datos de la ciencia, nos diese á conocer las condiciones metereológicas de paises mas ó menos lejanos, dándonos medios de señalar desde el momento de su formacion el camino que deberán seguir las perturbaciones atmosféricas, hemos de limitarnos á los signos que pueden ser percibidos é interpretados individualmente, y que no dejan de tener impor-

tancia. Las poblaciones agrícolas, las marítimas y los pastores principalmente, ocupados en la contemplacion del cielo, ya para leer las horas, ya para encontrar el anuncio de perturbaciones, han dejado indicios de conocimientos prácticos adquiridos por ellos. Muchas personas cuyo sistema nervioso ha adquirido cierta irritabilidad, ya por afecciones reumáticas ó debilidad del sistema muscular, sienten á veces indisposiciones á cada cambio de tiempo, tratando de llevar una relacion entre los efectos que sienten y las cáusas exteriores y solo se fijan en ellos cuando la impresion es demasiado viva; pero faltando entonces los términos de comparacion, ó siendo incompletos, las conclusiones suelen verse desmentidas; pierden la confianza y acuden á consultar á los animales, agenos á las preocupaciones humanas. Al acercarse la lluvia, las golondrinas tocan la tierra con sus alas; ocúltanse los lagartos; los pájaros limpian sus plumas; pican las moscas con mas fuerza; las aves acuáticas baten las alas y se bañan; actos todos que se esplican por el aumento de calor y calma húmeda que precede á las tempestades, por los movimientos eléctricos del áire y del suelo, así como por la misma proximidad de la lluvia.

Tambien suele predecirse el tiempo por el aspecto y marcha que llevan las *nieblas*.

Cuando despues de haber reinado un tiempo malo se presentan nieblas, es señal de que la atmósfera vá á despejar, cambiándose en dias serenos. Por el contrario, si las nieblas se presentan en dias serenos, si al disiparse forman nubes y se hacen mas densas á medida que se elevan por el espácio, es infalible el mal tiempo, terminando en lluvia, si las corrientes atmosféricas son favorables. Cuando desaparecen rápidamente las nieblas que preceden á las primeras heladas otoñales, es señal de un cambio de tiempo, lloviendo comunmente al siguiente dia de aquel fenómeno físico. Es señal de buen dia en el verano, cuando se presentan nieblas ligeras al amanecer, pero cuando se elevan lentamente durante el dia formando nubes, son indicios seguros de

lluvia mas ó menos tumultuosa, segun la intensidad de los vientos.

Los signos suministrados por el hombre y los animales, carecen de valor práctico, mientras una observacion atenta no relacione estas señales con el estado de la atmósfera y sus cambios habituales.

A poco de conocerse el barómetro, se observó que bajaba en tiempo de lluvia y subia con buen tiempo, naciendo de aquí la idea de colocar al lado del mercurio, una escala con indicaciones de tiempo, marcando *variable* en el punto en que se detiene el mercurio en su posicion media, *buen tiempo*, *hermoso*, *muy seco*, por encima, á distancia de 9 en 9 milímetros muy próximamente y *lluvia* ó *viento*, *considerable*, *tempestad*, á iguales distancias por debajo.

Estas indicaciones del barómetro, si bien nacen de una idea cierta, aunque incompleta, son á veces falsas. Una alteracion brusca de barómetro, es indicio de un cambio atmosférico, si bien su círculo de accion puede estar demasiado léjos para que se noten los efectos. Un barómetro bajo puede coexistir con un tiempo en calma y hermoso, aunque de un modo pasajero. Un barómetro alto, raras veces vá acompañado de lluvias, y si estas sobrevienen, son poco durables.

Atendiendo á las observaciones actuales del barómetro, hechas cerca de Paris, prescindiendo de las antíguas, se vé que de 1,000 lluvias, 734 han caido estando el barómetro por debajo de la altura media y 346, hallándose por encima; y refiriéndonos á las variaciones sucesivas del barómetro, se nota que las probabilidades de lluvia aumentan, cuando está bajo, disminuyendo, por el contrario, cuando está alto.

El termómetro mas útil en la práctica, tanto por su menor precio, como por estar menos sujeto á desarreglos y ser mas fácil la eleccion de su sitio, es el de mínima. El termómetro de mínima de alcohol, puede dar la temperatura del dia, aunque no con la exactitud que el de mercurio; solo dá el frio de la noche que tanto importa conocer en ciertas épocas del año.

Segun M. de Gasparin, cuando el viento sopla de la region caliente y húmeda, el descenso del termómetro de mínima, es señal casi segura de lluvia, el mismo dia ó al siguiente. Si sube reinando vientos frios y secos se aproxima su fin y puede llover por la llegada de vientos del S. sin descenso de las mínimas termométricas. La fijeza de estas, anuncia la continuacion del mismo tiempo. La subida gradual de las mínimas, anuncia que el áire se vuelve menos seco, se satura de vapor y se aproxima la lluvia.

Las borrascas van precedidas de una subida en la temperatura, así como en el barómetro; pero el termómetro continúa subiendo, cuando el barómetro ha bajado ya.

Esas montañas flotantes en el espácio, unas veces blancas y apiñadas, otra, como oscuro velo cubriendo el estrellado firmamento, no son mas que gotas de água que el áire sutil atrae, para devolverla á los mares despues de fecundar la tierra: reciben el nombre de *nubes* y segun su disposicion y forma, se podrá predecir ó nó la lluvia.

Las nubes llamadas *cirrus*, son aquellas que parecidas á ligeras plumas, se mantienen en el espácio á grande elevacion, unas veces, en fajas paralelas; otras en filamentos que se dirigen de Norte á Sur. Están formadas por cristales de hielo ó pequeños copos de nieve.

Las nubes *colas de caballo*, nombre que se suele dar tambien á los cirrus, generalmente se considera su aparicion como precursora de un cambio de tiempo. Son las nubes mas altas que se elevan en el espácio.

Los *cumulus*, son esas nubes blancas que contrastan con el azul del espácio, redondeadas por la parte superior y aplastadas en la inferior, y que se acumulan en el horizonte tomando el aspecto de altas montañas cubiertas de nieve. Se hallan formadas por vapor vesicular.

Las nubes *stratus* forman largas fajas horizontales de color de humo, de contornos confusos y que se extienden en el horizonte á la puesta del Sol. Durante las tardes del estío, suelen formarse encima de las águas ó

parages húmedos, tan espesas y grandes algunas veces, que llegan á cubrir todo el cielo. Generalmente tanto estas nubes, como las anteriores, no indican lluvia.

Los *nimbus*, signo seguro de las lluvias y granizos, verdaderas nubes de las tormentas, están formadas por una densa masa de color gris oscuro, casi uniforme y con los bordes muy recortados.

No siempre llueve con nubes: pues se han visto casos en que se ha producido el fenómeno de la lluvia con un dia sereno.

Vientos.=La diferente proporcion en que se verifica la evaporacion en las regiones ecuatoriales, respecto de las templadas y frias, determina las corrientes cuya velocidad y direccion, apreciadas hoy en mapas, con exactitud trazados por Perry y Maury y otros, han facilitado la navegacion, estraordinariamente, relacionándose además este dato de física terrestre, con el carácter de los climas litorales y con el de las fáunas y floras, no solo actuales, sino tambien de las que en diversas épocas hermosearon la superficie del planeta. Se evapora, pués, constantemente, como se ha visto, una cantidad prodigiosa de água, primer dato de naturaleza física: segundo dato físico, la evaporacion misma produce un desquilibrio en las capas de la atmósfera, por la cantidad grande que se consume en esa operacion. Esto determina el fenómeno metereológico, que constituye las corrientes atmósfericas, ó por otro nombre, los vientos que los físicos han clasificado en tres grupos: vientos constantes, vientos periódicos y vientos irregulares.

Los vientos constantes ó *alíseos*, son los que siempre se dirigen de Oriente á Occidente: relacionados muy principalmente con el movimiento, en sentido inverso de la tierra, corren dentro de los trópicos, con una velocidad determinada, pero con carácter de constante.

Los vientos periódicos ó *monzones*, son los que durante seis meses del año, corren de los mares á los continentes y los otros seis, de los continentes á los mares;

esto se observa principalmente en los Golfos de Bengala y de Mégico.

De aquí resulta, que en las diferentes regiones donde se observan los vientos *alíseos* y los *monzones*, han de ser necesariamente distintas las condiciones climatológicas. En una comarca, llueve casi constantemente durante seis meses y no llueve durante los otros seis: durante el primer periódo, caen grandes cantidades de nieve en la falda meridional de la cordillera del Himalaya y en las montañas pedregosas de la América del Norte; en los otros seis meses se verifica el fenómeno en sentido inverso, y de aquí un hecho muy curioso de física terrestre. Generalmente el límite de las nieves perpétuas es mas alto en la falda meridional de las cordilleras, que en la septentrional, á cuya regla falta el Himalaya, en la cuál el límite meriodinal es mas bajo 1.000 metros que la septentrional, cuya disposicion particular esplica satisfactoriamente este hecho. En todas las costas, reina tambien un viento periódico, que es la brisa del mar durante la mañana y de la tierra durante la noche, circunstancia que contribuye á moderar las condiciones climatológicas de las costas, y particularmente de las Islas.

Tambien hay vientos irregulares que ni tienen el carácter de los *alíseos*, ni de los *monzones*, y los cuáles difícilmente se les puede clasificar; pero de todos modos están determinados siempre por un desquilibrio entre puntos de la atmósfera donde la temperatura es mas alta, y otros donde es mas baja, tendiendo á establecer el equilibrio entre las moléculas de esa mezcla de oxígeno y de hidrógeno, que constituye la capa que envuelve la tierra.

Nieve.—Es un hecho completamente averiguado, que lo mismo en las capas terrestres que en las atmosféricas, la distribucion del calor se halla sometidas á reglas fijas que el hombre ha descubierto; en el interior de la tierra aumenta un grado de calor por cada 33 me-

tros. En las altas capas de la atmósfera sucede lo inverso; á partir de cierto nivel, disminuye un grado por cada 170 metros de altura. Esto se dice en tésis general, pero hay una porcion de circunstancias que determinan variaciones muy considerables, y aquí entra el dato geológico, puesto que la composicion, la estructura, la circunstancia de estar una montaña aislada, ó formando cadenas con otras, la colocacion de estas, que se relacionan con su composicion mineralógica, todo esto influye en que esa ley de disminucion de temperatura sufra diferentes modificaciones. Pero el hecho existe siempre y en él y en los otros que quedan apuntados, se funda precisamente la teoría que se va á esponer.

Resulta todo lo espuesto, que de una manera constante se evapora de toda masa líquida una gran cantidad de água, que las corrientes atmosféricas trasladan esas masas á donde las dirige su propio movimiento, por efecto del desquilibrio de las mismas capas. Mientras las corrientes que llevan água, su vapor estacionan en cierto horizonte, el vapor de água permanece invisible y la atmósfera se presenta limpia; pero desde el momento en que, impulsadas por otras, las corrientes que llevan água, ascienden, y aquí entra el factor orográfico, pasan por diferentes zonas en que la temperatura vá obligando al vapor de água á pasar por dos estados, uno de glóbulos ténues, infinitamente pequeños, que le comunican el aspecto visible en la atmósfera, dando orígen á lo que se llama niebla ó nieve.

Cuando la ascension es mayor, no permitiendo el descenso de la temperatura que subsista el água en este estado molecular que constituye la nieve, entónces se verifica la aglomeracion de millones de esos glóbulos pequeños, constituyendo una gota de água, que no pudiendo permanecer suspensa en la atmósfera, se desprende, constituyendo el fenómeno de la lluvia. Si la ascension de las corrientes es mayor y la temperatura llega á cero, en este caso, se verifica la congelacion del água ó su cristalizacion, cayendo en forma de copos, originando la nieve.

Influencia de los montes en los meteoros acuosos.—Las montañas y demás accidentes del terreno, no son los únicos condensadores que tiene el vapor de água para convertirse en lluvia; la vegetacion y especialmente la masa arbórea atrae tambien la lluvia, y regulariza además su régimen. Pero no basta decirlo; hay que demostrarlo por medio de los hechos prácticos que nos sugiere la observacion, no contrayéndonos á esperimentos hechos en pequeñas zonas, elegidas al acaso y de corta duracion, sino abarcando la mayor estension posible.

Siendo, pues, circunstancias esenciales para que la lluvia se produzca, que el áire posea cierto grado elevado de humedad y que sufra un proporcionado descenso de temperatura, todo lo que tienda á aumentar su estado higrométrico y á disminuir su temperatura al mismo tiempo, favorecerá la produccion de ese importante meteoro. ¿Consigue este objeto los montes? Los resultados medios siguientes, obtenidos en Baviera, nos enseñan que la temperatura media anual del áire, en los montes, es de 0°,62 centígrados, menor que la correspondiente á los campos limítrofes despoblados y por el contrario, que la humedad relativa aumenta 6,36 centésimas. Ahora bien, ¿cómo se combina la disminucion de temperatura y el aumento de humedad, para influir en la lluvia? ¿Bastarán esas divergencias, para aumentar su cantidad anual? Veámos de esplicarle por medio de un ejemplo.

Supongamos que el áire de un terreno despoblado tenga una temperatura de 9°80 centígrados humedad relativa, igual 16, humedad absoluta ó tension del vapor acuoso, 5 milímetros, 63, siendo la presion atmosférica igual 662,53 milímetros. Si en estas circunstancias sopla un viento del S.O., con temperatura igual 28°, y tension del vapor 27 milímetros, al ponerse en contacto el áire que arrastra con el del lugar que consideramos, descenderá su temperatura á 18°,56 y cada metro cúbico de la mezcla gaseosa, contendrá 15,46 gramos de vapor acuoso. Esta cantidad es menor que la que admite el áire hasta

el punto de saturacion correspondiente á 18°,56 en 0,45 gramos; luego no habrá condensacion, ni lluvia por consiguiente.

Consideremos ahora el terreno cubierto de arbolado. Este influirá en la temperatura y humedad del áire, que respectivamente serán: la primera de 9°,18, y la segunda de 5,69 milímetros. Al soplar el viento al S.O., su temperatura desciende hasta 18°,04 y cada metro cúbico de áire contiene 15,94 gramos de vapor acuoso; pero á esa temperatura no admite el áire mas de 15,42 gramos; fuerza será, pues, que el resto de 0,52 gramos se convierta en lluvia, y este efecto se deberá esclusivamente al arbolado.

Si la tension del vapor que arrastra el viento S.O., fuera 25 milímetros, no habria condensacion en ninguno de entre ambos terrenos; si se elevára á 28 milímetros, la habria en los dos. Con otros ejemplos análogos, comprobaríamos que para cada temperatura del viento productor de la lluvia, hay dos límites en la tension del vapor que arrastra, dentro de los cuáles hay condensacion únicamente en el terreno cubierto de arbolado.

Queda, pues, demostrado, con precision matemática, que los montes determinan un incremento en la lluvia anual. El *cuánto* de su aumento para cada país, se obtendrá por medio de las observaciones comparativas directas que en ellos se efectúe. Si se tiene en cuenta que la esperiencia adquirida, acredita ser mayor la influencia de los montes en la temperatura y humedad del áire, conforme disminuye la latitud y aumenta la temperatura anual media de la localidad, fácil es deducir que la que ejercen en la cantidad de lluvia será mas eficáz á nuestro país, que aquellas cuyas observaciones nos han servido de fundamento.

El Doctor Ebermaye, á quien se deben las anteriores esperiencias, deduce las siguientes conclusiones.

La temperatura media anual del suelo, es menos elevada en el bosque, que fuera de él.

La mayor diferencia se esperimenta en primavera y llega á 4° centígrados á la profundidad de centímetros.

En otoño disminuye esta diferencia y desaparece en invierno.

Los montes moderan las variaciones de la temperatura, pero disminuyen la máxima, mas bien que aumentando la mínima.

La influencia de los montes en la temperatura del áire, es menos pronunciada que en el suelo. Durante el estío, siendo el áire de los montes menos cálido, se advierte de dia una corriente de áire desde los bosques á los lugares inmediatos. De noche se verifica el fenómeno en sentido contrario. La corriente se produce desde los lugares desmontados á los montes.

La humedad relativa del monte y la de fuera de él, no es la misma: es mayor en aquel, cuyo áire es mas frio. La influencia de los bosques sobre la humedad del áire, es mayor en las montañas que en las llanuras.

La lluvia se forma (segun M. Dausse,) cuando un viento caliente y húmedo encuentra una capa de áire frio; y como el áire de los montes es á la vez mas frio y mas húmedo que el de los terrenos desnudos, la lluvia debe ser mas abundante en aquellos.

Mrs. Fautrat y Sartiaux, han hecho repetidas esperiencias en un bosque de 5,000 hectáreas de extension. A la altura de 6 metros, sobre un seto de encinas y carpinos de 8 á 9 metros de elevacion, dispusieron un pluviómetro, un psicómetro, termómetro de máxima y mínima y un evaporímetro, para averiguar la cantidad de lluvia caida en dicho sitio, el grado de saturacion del áire, la marcha de la temperatura y la evaporacion. A 300 metros de distancia y á la misma altura del suelo, pero en terreno descubierto, colocaron los mismos instrumentos en iguales condiciones. En los primeros 6 meses de observacion, obtuvieron los datos siguientes:

Cantidad de água caida sobre los árboles.

	Milím.
Febrero de 1874 . .	18,75

Marzo	» . .	15,00
Abril	» . .	27,50
Mayo	» . .	39,27
Junio	» . .	51,25
Julio	» . .	40,75
		192,50

En terreno descubierto.

		Milím.
Febrero de 1874	. .	18,00
Marzo	» . .	11,75
Abril	» . .	25,75
Mayo	» . .	35,50
Junio	» . .	48,25
Julio	» . .	37,75
		177,00

Diferencia de más á favor del arbolado. 15,59

Grado de saturacion del áire.

Sobre los árboles.

		Milím.
Marzo de 1874.	. .	71,1
Abril	» . . .	64,3
Mayo	» . . .	64,1
Junio	» . . .	60,9
Julio	» . . .	54 6

Terreno descubierto.

	Milím.
Marzo de 1874. . .	70,0
Abril » . . .	64,2
Mayo » . . .	60,4
Junio » . . .	60,1
Julio » . . .	53,8

Diferencia á favor del arbolado, 1,3 (en centésimas.)

De las numerosas observaciones hechas por M. Bausingault, en América, resulta comprobado, que en las comarcas donde se conservan los montes, no se ha modificado el régimen de las águas; mientras que por el contrario, donde se han descuajado los montes, se agotan los manantiales. Igual observacion puede hacerse en esta provincia, donde por la falta de arbolado han disminuido su caudal muchos veneros y desaparecido gran número de fuentes.

Segun esperiencias practicadas por Mr. Fautrat en algunos montes, acerca de la influencia comparada de los árboles de hoja plana y de las coníferas sobre la lluvia y el estado higrométrico del áire, resulta que las masas de monte pinar, tienen mayor influencia sobre el estado higromético del áire, que las de otras especies de las frondosas, sacando en consecuencia, que si los vapores disueltos en la atmósfera, fuesen aparentes como las nieblas, veríanse á los montes rodeados de una pantalla húmeda, que en los resinosos seria mas notable que en los de hoja plana.

Con respecto á las lluvias, dice lo siguiente: «Desde 1.° de Agosto de 1876, á igual dia de 1877, han caido: *sobre los pinos*, 848 milímetros de água, ó sean 56 milímetros mas que en las llanuras; sobre las especies frondosas, 832 milímetros; es decir, 31 milímetros mas que

en el terreno descubierto. Puede decirse, por consiguiente, que cuando llueve, el monte recibe mas água que la tierra próxima descubierta, y que en los pinares, este hecho metereológico se halla evidenciado claramente. El cuadro metereológico, presentado por dicho sábio, demuestra, además, que los pinos retienen en su copa mas de la mitad del água que cae sobre ellos, mientras que los árboles de hoja plana dejan llegar al suelo las 58 centésimas partes de água llovida. Por tanto, cuando se trata de contener las lluvias torrenciales que causan las inundaciones, será preferible elejir para repoblacion de montañas, las especies resinosas, cuyas copas ponen al água un benéfico dique.

En la última ascension aereostática que en 1873 hizo Mr. Tissandier, resulta de sus observaciones, que cuando el globo pasaba por encima de algun bosque, el higrómetro sufria rápidamente una alteracion, dirigida hácia la mayor humedad de 35° y mas, descendiendo despues rápidamente tambien, así que el areonáuta se desviaba de las masas arbóreas. Segun esta observacion, puede muy bien creerse, que en todo monte se reproduce una corriente ascensional de vapor de água, que proviene de la exalacion acuosa de las hojas de los árboles.

Con este resultado, fácil es conocer el cuánto de la influencia que en la formacion de las nubes, y por consiguiente, en la determinacion de las lluvias, ejercen las masas arbóreas de los montes en los hidrometeoros.

Aguas corrientes y subterráneas.=La lluvia, al caer sobre la tierra, encuentra allí condiciones muy variadas. Si el terreno es permeable y se agregan otras circunstancias que despues se indicarán, penetra en el interior; si faltan esas condiciones, el água forma la hidrografía esterior.

Esperiencias y observaciones repetidas, acreditan que el curso trazado por las corrientes exteriores, y lo mismo deben suponerse de las interiores, es diametral-

mente opuesto á la direccion de las corrientes que determinan las lluvias; de manera, que estudiando en una comarca, determinado el curso de las arterias que la recorren, puede con la mayor facilidad, apreciarse cuáles son las corrientes atmosféricas que determinan dichos fenómenos metereológicos; por una direccion, puede inferirse cuál es la otra.

Apoyado en estos hechos, Babinet hizo aplicacion de ellos á la hidrografía general del globo. Los vientos alíseos se cargan de vapor á su paso, por ejemplo, por el Atlántico, y al encontrar la cordillera de los Andes, depositan inmensas cantidades de nieves y lluvias abundantes, dando origen á la region de las nieves perpétuas, aun debajo del Ecuador, y al Amazonas ó Napo, al Orinoco, etc., que desembocan en dicho Océano.

Despojadas de humedad las corrientes que se depositan, ya en forma de lluvia ó de nieve en la cordillera de los Andes, en la costa del Perú y de Chile, rarísimas veces llueve. (1)

Por efecto de esas corrientes, las brisas del Pacífico, mas bien pueden considerarse de rocío, que de otra cosa; porque estando desprovistas de humedad las corrientes que atraviesan los Andes, no pueden depositar lo que yá no llevan; es decir, el água. Así sucesivamente el alíseo recorre el Pacífico, determinando ese carác-

---

(1) Así como hay puntos en la tierra que alcanzan el máximun de lluvia, como sucede en Cherrapondschi, que llega á ser de 17 metros por año, sucede lo contrario en otras comarcas que carecen de lluvia, como acontece en la citada costa del Perú y desierto de Sahara, por cuya region pasan los vientos alíseos; pero no atravesando mas que tierras áridas y secas, no depositan en ella una sola gota de lluvia, ofreciéndonos aquellos estériles arenales, aterradora imágen de lo que serian los Continentes, sin ese inmenso y universal depósito de água que les rodea.

ter húmedo de las Islas que hay salpicadas en el gran Océano, y al encontrar la costa oriental del Asia dá origen á las grandes arterias terrestres, cuya direccion media es contraria á la de las corrientes que la determinan. El Indus y el Ganges, son el resultado de los monzones de la India, así como el Mississipí es el de los monzones del golfo de Mégico.

Si de estos datos hacemos aplicacion á nuestra Península, por la direccion de las grandes arterias que caracterizan su hidrografía, se puede decir cuál es la direccion media de las corrientes que han determinado las lluvias. Las corrientes que determinan las lluvias en la cuenca del Ebro, que corre de O. á E., son las del E. y del N. E; las del Duero que corre de E á O., son las Oceánicas, es decir, las Occidentales, que corren por arriba, en sentido contrario. En las cuencas centrales del Tajo y del Jarama, se determina la lluvia con los vientos de Toledo ó sea del S.O., porque la direccion de dichos rios es de N. E. á S. E. y la de las cordilleras que determinan las lluvias, van de S. O; direccion que necesitan esas cordilleras para hallar obstáculos y producir el fenómeno de la lluvia. En esta provincia, las corrientes que determinan las lluvias corren de S. á N., contrarias á la direccion del Guadalquivir, que corre de N. á S.

Al caer el água sobre la superficie del terreno, si la composicion y estructura de los materiales, no permiten la filtracion, el água circula por la superficie, en los cáuces que ella misma se traza, cuyo rumbo podrá casi siempre determinar las corrientes que originan las lluvias.

Estos hechos podrán tener alguna aplicacion, sobre todo, sabiendo que á estas corrientes atmosféricas, contribuyen de una manera muy eficaz las grandes masas de arbolado, porque las plantas determinan una gran operacion que es de suma importancia (y este es otro dato mas, para patentizar el gran papel que la vegetacion representa en la humedad de la atmósfera.) Se ha pesado la cantidad de água que dá la planta al dia por

la evaporacion, y es incalculable la que pueden dar algunos miles de árboles, lo cuál produce además la distinta distribucion del calórico, porque el paso del estado líquido al gaseoso y vice-versa, determinan esas corrientes, de cuyo beneficio nos hemos privado y se continúa en ello, talando y quemando á mata rasa los montes.

Desechadas como erróneas y contrarias á los hechos las diferentes teorías que sustentaban los antiguos sobre el orígen de las águas en la tierra, se ha reemplazado por otra mas racional.

Cuando las águas caen sobre terrenos graníticos ó porfíricos, de gran inclinacion, compactos, por los cuáles, aquellas corren con gran rapidéz ó no pueden penetrar, se determinan muchos manantiales superficiales, pero de escaso caudal, por cuanto no pueden penetrar mas que las capas descompuestas ó desnudadas, que no son de gran espesor, y nunca esas águas adquieren carácter minero-termal.

Allí no hay que buscar água artesiana: toda tentativa seria en vano.

Pero donde se encuentren estratos permeables y los terrenos estén cubiertos de vegetacion, las águas, encontrando obstáculos para su circulacion al esterior, filtran por las rocas permeables, hasta encontrar una capa impermeable. Entonces cambia el curso del água antes en direccion perpendicular, y siguen la que le marcan los estratos. Así, pues, en los terrenos graníticos, porfídicos, volcánicos, etc., dada su impermeabilidad, la circulacion interior no se realiza. Esta puede únicamente verificarse en terrenos de sedimento, que se forman en el seno de las águas del mar ó de los lagos por acarreo de materiales y alterados ó descompuestos por los agentes esteriores, formando bancos ó capas. Pero aquí hay que considerar la inclinacion de estos estratos, para calcular donde puede existir un manantial ó encontrarlo á poca costa.

¿Dónde aparece de nuevo el água al esterior para constituir un manantial? Allí donde existe una interrupcion, ó entre dos terrenos contiguos, ó entre dos órdenes

de capas, unas permeables y otras impermeables. Si esta interrupcion se verifica al esterior, aparece el água y constituye un manantial, que generalmente es de água fresca, pero puede suceder tambien, y esto es muy frecuente, que la interrupcion sea esterior, y en este caso, las águas se pierden en el primer momento; pero esas águas que por aquella grieta caen en lo profundo de la capa sólida, vuelven á aparecer á la superficie desde el momento que alcanzan la zona de reaccion terrestre. ¿Qué sucede, con efecto, tocante á la distribucion de las águas subterráneas y al carácter que estas adquieren? Que cuando las águas, como se ha dicho antes, caen sobre terrenos impermeables, circulan por la superficie y dan orígen á pequeños manantiales de água fresca; pero esto no suele ser comun; lo ordinario es que las águas se escurran rápidamente. Circulan, pues, las águas por el interior, porque encuentran condiciones para ello, es decir, permeabilidad de parte del suelo; y en este caso, la geología dá cuenta de todos los accidentes que ofrecen las águas, y de esos datos geológicos saca el industrial lo necesario para ilustrarse en la cuestion de buscar fuentes y abrir pozos artesianos, no cometiendo la locura de intentar abrirlos en cualquiera parte, partiendo de la idea de que basta profundizar para encontrar água de salto, é ilustrado con estos antecedentes ó busca las condiciones necesarias para que el água artesiana exista, ó simplemente busca manantiales, vá á ver el contacto de los terrenos, en dos capas, una permeable y otra impermeable, allí donde la inclinacion de los estratos le ilustra acerca de todos estos puntos.

Así sucede, por ejemplo, que cuando las águas corren subterráneamente por terrenos poco accidentados, raras veces las águas vuelven á aparecer á la superficie con carácter termal; otras veces ni siquiera aparecen, sino que forman grandes lagos ó depósitos interiores, esperando que el hombre vaya con su industria á iluminarlas. Pero ofrecen inclinacion los estratos y entonces las águas corren segun el propio buzamiento de aquellos, y el hombre vá á buscar el punto de contacto

de los terrenos, teniendo la seguridad á poca costa de poder encontrar manantiales.

Puede suceder que cuando várias capas impermeables se hallan sobrepuestas á una ó várias capas permeables, si la cabeza de los estratos está libre y dá ascenso al água, que aun intercalándose capas impermeables, haya cantidades inmensas de água que den orijen á tantos manantiales cuantas sean las interrupciones al exterior.

Se ha visto, pues, que la teoria que parte de la evaporacion de la direccion de las corrientes atmosféricas y del descenso de la temperatura en la atmósfera y la permeabilidad convinada con la direccion é inclinacion de los estratos, parece ser la única que dá razon satisfactoria de todos los hechos que se relacionan nó solo con la lluvia y la nieve, sino tambien con las fuentes comunes y artesianas.

Indicios de águas subterráneas. Desde muy antíguo, en los paises que poseen pocas corrientes superficiales de carácter permanente y en los escasos de lluvias, se ha pensado en el alumbramiento de las águas que corren ocultas en el seno de la tierra á fin de fertilizar sus sedientos campos y emplearla en las diversas aplicaciones á que se le destina.

Hasta que los modernos estudios de la geología han dado á conocer los ocultos secretos que encerraba la tierra en sus entrañas, se valía el hombre para procurarse água como elemento principal para la vida, de reglas y preceptos prácticos que convienen dar á conocer.

Zahoríes.—Las personas conocidas con este nombre, no son otra cosa que unos de tantos charlatanes que pululan por los pueblos agrícolas, que ya con ligeros conocimientos prácticos sobre geología ó sin ellos, esplotan la buena fé del labrador, cuando se vé sediento

de água. Por eso, á semejanza de la *vara de virtud* de que se valen los nigrománticos para encubrir su escamoteo, el *Zahorí* se sirve de otro talisman llamado *varilla de Aaron* ó *varilla adivinatoria*. Puesto el adivino que ha de investigar, el terreno lo recorre en vários sentidos, examina, ó mejor dicho, aparenta examinar el prédio provisto de la varilla, que puesta en la mano, supone que gira de cierto modo al atravesar las corrientes subterráneas; entonces y cuando esto sucede, marca con jalones los sitios por los que segun pretende deben pasar las venas de água; dá sus instrucciones en la manera y forma en que se ha de trabajar el terreno para el alumbramiento, y se marcha despues de cobrar su estipendio. Es lo mas general que se gasta el dinero en esta clase de investigaciones, sin resultado favorable.

En España se halla bastante estendido el arte de los *Zahoríes*, llegando estos en algunos puntos hasta prescindir de la varilla, afirmando que su vista penetra al través de las capas viendo el curso de los veneros, y responden á cuantas preguntas se le hacen sobre los objetos que la tierra oculta.

Indicios de água por la humedad.—Cuando en ciertos terrenos vegetan con preferencia á otras algunas especies, tales como juncos, carrizos, mastranzo, menta acuática, etc., es indicio seguro de humedad. Cuando se les sondea, es segura la presencia del água á poca profundidad, por mas que en casi todos los casos es tan escasa la cantidad que mana, que no compensan los gastos del trabajo.

Indicios de água por las exhalaciones.—En los meses mas secos del año, en que la tierra se halla muy seca y mas porosa que de costumbre, es fácil observar la salida de exhalaciones ó sea de vapor acuoso, que indican los veneros de água subterránea. Para esta esperiencia, hay que elegir el pié de las montañas cubiertas

de verdura y sus proximidades, siendo condicion precisa que el dia esté despejado y que la operacion de observar sea precisamente de 8 á 10 de la mañana y mirando al sol saliente; si hay oculta y no muy profunda alguna vena de água, acusa su presencia el vapor que exhala sobre la superficie del terreno, el cuál se hace perceptible á una buena vista ejercitada en esta clase de observaciones. Sobre este particular, repetidas veces he tenido ocasion de presenciar en la provincia de Múrcia y Jaen el señalamiento de vários manantiales subterráneos en terrenos estratificados, secos y de estremada esterilidad y con asombro de todos se veian brotar las águas, despues de las escavaciones convenientes, en la cantidad aproximada y sitio indicado por el investigador. Este personaje, natural de Alhama, de Múrcia, desde muy pequeño acompañaba á su padre en los trabajos mineros á que se dedicaba en la zona minera de Cartagena; al trasladarse de un punto á otro y al llegar á ciertos sitios, insistia el muchacho en no querer pasar por ellos, significando que habia una candela y que podria quemarse, lo cuál le valia algun castigo por parte de sus acompañantes para que pasára por aquel sitio sin repugnancia alguna, toda vez que era ilusorio cuanto decia é incierto dicho obstáculo; pero notado por los mismos, que se repetia con demasiada frecuencia el temor del muchacho, se habló de ello en algunas reuniones, deliberando observar estos hechos para darse razon de ellos, de cuyos resultados se vino á demostrar, que las supuestas candelas no eran otra cosa que el vapor que exhalaban los manantiales subterráneos, cuyo hecho físico, de todos conocidos, sirvió para emplear al muchacho en la designacion de manantiales para su alumbramiento. Muchas son, ciertamente, las águas alumbradas, debido á este hecho casual, en la provincia de Múrcia y muy especialmente en la de Jaen. En esta precisamente tuve ocasion de observar á Pedro Garcia (a) *Zorrica* que así se llamaba nuestro héroe y seguirle en todos sus pasos en la investigacion de águas; adquiriendo el convencimiento, por los buenos resultados

que daba, de que sus conocimientos no eran adivinatorios ni mucho menos del proceder cabalístico del *Zahorí*, sino debido únicamente á un fenómeno físico, cual es la evaporacion.

Probado hasta la saciedad por repetidos hechos coronados con el mejor éxito, que Pedro Garcia no era un embaucador, sino un fenómeno extraordinario de vision y que los vapores infinitamente ténues, que por su pequeñez no se hacen perceptibles á nuestra vista, lo eran para la de *Zorrica*, que por la disposicion particular, tanto de la cabidad, como del aparato ocular, se le presentaban acrecentadas en estremo; para mejor afirmarme en este hecho, repetí algunas veces tirar á la tierra ó sobre paja un pequeño objeto, cual es un alfiler ó perdigon y le decia que lo buscára, y seguidamente, como no estuviera enterrado, lo presentaba en la mano. Pero hay mas todavia: el *Zorrica* no solamente descubria la vena oculta, sino que con bastante aproximacion aseguraba tambien la importancia del manantial, profundidad á que se encontraba y terrenos que habia que atravesar para llegar á él. Decia, que cuando la columna de vapor era muy densa, se le marcaba perfectamente su altura y grueso; entonces el manantial de águas estaba poco profundo y cuando esta misma columna se presentaba poco densa y baja, era señal de que la vena de água estaba muy baja; que el *cuánto* del água se deducia por el grueso de la columna de vapor; que el color de los terrenos se reflejaba en dicha columna al ponerse en contacto con los rayos del sol y, por último, que cuando al paso del água se oponia un obstáculo cualquiera, tal como una piedra, se dibujaba esta en todo su contorno en la masa exhalada, porque no pudiendo pasar el vapor de água por esa masa compacta, se escapaba por la periferia de aquel, revelando á su salida por el espácio que queda vacío la figura que tiene.

Comprendiendo el inmenso beneficio que podria prestar á nuestras sedientas provincias meridionales en las que tanto escasean las lluvias, llamé la atencion del señor Gobernador de la provincia, que á la sazon lo era

D. Cayetano Bonafos, á fin de que se nombrára una comision de personas ilustradas, que observando mas detenidamente los relacionados hechos, para que asegurado de su buen éxito se dieran á conocer al Ministro de Fomento, á fin que penetrado de la importancia del asunto, se sirviera nombrar una comision de Ingenieros para que levantáran el plano de todas las corrientes de águas subterráneas, que fuera designando el investigador *García*, marcando á la vez aproximadamente la cantidad de água que llevaba cada venero y su profundidad por medio de cotas. En este estado las cosas, tuve necesidad de salir para Sierra-Segura á la práctica de ciertos trabajos forestales; entonces el Gobernador, en vista de ser yo el iniciador de la idea, esperó mi regreso para que nos ocupáramos de ello. ¿Pero cual fué mi sorpresa, cuando al tornar despues de un mes de ausencia, encuentro que el *Zorrica* aceptando proposiciones pecuniarias de un aragonés, se marchó á Zaragoza con el objeto de descubrir águas, sigilosamente y sin despedirse de nádie? De no haber tenido evidentes pruebas de sus extraordinarias facultades para descubrir águas, podria pensarse que su repentina marcha obedecia al encubrimiento de supercherias. Este es un hecho que no he podido esplicarme todavía.

Desde 1860 que este acontecimiento ocurrió, tenia perdida la pista de *Zorrica*, hasta que en 1870 tuve noticia de que en Algodonales, un investigador de águas habia dotado de un caudaloso manantial, una hacienda propiedad de don Francisco Rios Rosas. Pedí informes acerca del descubridor de águas y todas las señas convenian con nuestro *Zorrica*. Posterior á aquella fecha nada mas he sabido de él. Mucho convendria que un ente tan singular y de dotes tan extraordinarias para descubrir águas, se indagára su paradero y bajo la gestion del Gobierno se llevára á efecto el acuerdo tomado en Jaen.

Otro de los medios para saber la presencia de águas ocultas, cuando estas no son anunciadas por signo alguno esterior ordinario, consiste en dirigir desde el suelo

y al empezar el dia, una visual rasante con el horizonte; será indicio de humedad el ver flotar una masa de vapor junto á la superficie del terreno, ó agitarse en el mismo sitio una columna de mosquitos.

Sospechado por cualquier indicio la existencia de águas ocultas en un terreno sin apariencia visible, de signo esterior, consiste otro de los medios propuestos, en abrir un pozo de 1 metro de diámetro, por 1,50 á 2 metros de profundidad, en cuyo fondo se coloca boca abajo una caldera untada de aceite; se cubre el pozo con tablas y tierra durante una noche: si en la mañana siguiente al descubrir el pozo se observan gotitas de águas adheridas á las paredes y al fondo de la caldera, acusarán estas la existencia de un manantial subterráneo. Tambien puede hacerse constar la humedad del suelo, colocando en el fondo del pozo una balanza higrométrica formada por una barilla, terminada en una de sus estremidades por una bolita de madera porosa y absolvente: la inclinacion de la balanza, por efecto de la absorcion de água, pondrá de manifiesto la existencia de manantiales. Si tanto en la caldera como en la balanza no se presenta señal alguna de água, es porque tampoco la hay en los sitios de la observacion.

Por mas que ya se han dicho las condiciones generales de los terrenos, bajo el punto de vista de la existencia de manantiales, séame permitido insistir sobre materia tan importante, ocupándome, aunque someramente, de las probabilidades de obtener águas, segun sea la naturaleza de la roca.

Terrenos eruptivos. Estos terrenos, segun se hallan mas ó menos denudados, suelen dar orijen á numerosos manantiales, que se distinguen en general por su escaso volúmen, por su curso subterráneo, incierto, por su corta profundidad y por la inconstancia de su régimen. Los terrenos volcánicos, no reunen en general condiciones apropósito para un alumbramiento, puesto que, si constituyen una masa de estructura compacta,

no dan orijen á manantiales, y si dicha masa es porosa ó agrietada, las águas subterráneas son tan profundas que no podrian secarse sin crecidos dispendios.

Terrenos metamórficos.—Esta clase de terrenos ofrece condiciones muy variadas de permeabilidad; ellos se presentan formando capas ó bancos: el granito, gneis y las pizarras cristalinas; los manantiales que suelen presentarse en estas rocas, algunas veces son numerosos, poco abundantes y de permanencia inestable. Las calizas cristalinas, las dolomías metamórficas y otras rocas parecidas, á cáusa de las hendiduras que ofrecen en su seno, suelen dar orijen á manantiales abundantes y profundos.

Terrenos estratificados.—En esta clase de terrenos, en los llamados primarios y secundarios, los manantiales suelen ser mas abundantes que en los terrenos ponspliocenos. En los formados de capas alternas de arena y arcilla ó de marga y en los aluviones de poco espesor, se prestan generalmente á los trabajos de alumbramientos, mientras no sea escesiva la pendiente de la superficie impermeable, sobre la cuál corren las águas subterráneas, dandolas abundantes.

Calizas.—La mayor parte de las variedades de calizas, pueden ser en general calificadas de rocas permeables, á excepcion de las de estructura compacta y homogénea; por eso son casi todas favorables al descubrimiento de águas.

El abate Paramelle dedicado por muchos años al estúdio de la geología y muy principalmente al descubrimiento de manantiales, ha establecido una ingeniosa teoría para que sirva de páuta á los buscadores de água; dice este sábio, que las líneas que siguen las corrientes subterráneas, no difieren en su direccion ge-

neral, ni en el sistema que afecta, de las que determinan sus corrientes visibles. Supone además, que en los terrenos estratificados, los bancos que constituyen las dos laderas de un valle, están inclinados en el mismo sentido que dichas laderas, buzando unos y otros en el sentido del thalweg que marca la direccion de las águas que corren á cielo descubierto; y que cuando las dos laderas están formadas por terrenos no estratificados, las águas tienden tambien á dirigirse hácia el esterior, porque no ofreciendo obstáculo alguno á su desagüe el hueco que constituye el valle, encuentran los veneros menos resistencia para correr del interior al esterior, por los conductos que han dejado espeditos las águas precedentes, que para infiltrarse indefinidamente al través de las masas sólidas y poco permeables de las rocas no estratificadas.

Haciendo aplicacion de estas ideas, establece el mencionado Abate, que la marcha de las águas de lluvia por la superficie de un valle estrecho, dibuja el sistema hidrográfico que existe á cierta profundidad; y que en los valles anchos, las inflexiones y pendientes de las venas subterráneas, solo ofrecen pequeñas diferencias, nacidas de las desviaciones que los obstáculos superficiales imprimen á las corrientes visibles; fundándose además en el hecho de haber visto aparecer la mayoria de los manantiales naturales en la línea misma del thalweg, de repetirse dicho fenómeno en las numerosas escavaciones practicadas durante su larga esperiencia de investigacion de las águas ocultas, afirmando dicho Sr., que *salvo algun caso excepcional, en todo valle, rambla, barranco, cañada desfiladero ó repliegue del terreno, existe una corriente de água, visible ú oculta.*

Cuando el fondo de un valle, cañada ú otro repliegue cualquiera del terreno impermeable, se halla recubierto por un prisma de materias detríticas ó de aluvion, determinan los accidentes topográficos del terreno la direccion del thalweg subterráneo. Si la masa permeable de aluviones depositada en el fondo del valle tiene espesor suficiente, las águas marcharán por el punto

mas bajo, llegando á una altura variable con la pendiente, con la superficie que comprende la cuenca de recepcion, con la permeabilidad de las laderas, con la sequedad, etc. Si las dos laderas tienen la misma inclinacion, el cáuce de las águas así interiores como esteriores, ocupará el fondo del valle; cuando por el contrario, una de ellas es mucho mas rápida, el curso estará mucho mas próximo á ella que á la opuesta y, por último, cuando una de las laderas se presenta con los estratos muy inclinados ó casi verticales, entonces las águas corren por su misma base y en el punto mas apartado de la otra.

En igualdad de circunstancias, pasará tanto mayor cantidad de água á la corriente inferior, cuanto menor sea la pendiente longitudinal del valle.

No todos los puntos que corre un manantial en su curso subterráneo, son igualmente ventajosos para proceder á su alumbramiento. Son los mas apropósito, los puntos mas bajos del primer repliegue del terreno, al cual convergen todos los filetes líquidos, procedentes de una cuenca elemental, que suele afectar la forma de playa ó de circo. En los cambios de pendientes de la línea del thalweg exterior, correspondiente á los puntos en que á una inclinacion pronunciada, sigue una línea menos pronunciada. Tambien será conveniente para el alumbramiento, los puntos en que el thalweg exterior desemboca en otra línea de reunion mas pronunciada. La eleccion de cualquiera de dichos puntos facilitará el asceso al manantial subterráneo, atravesando el menor espesor permeable.

Cuando una montaña termina en una arista ó en forma de cúpula, no puede ofrecer manantiales su punto culminante.

Este principio es aplicable por regla general á las mesetas, no pudiendo haber manantiales en un punto, cuando el terreno que quede por encima de la curva de nivel correspondiente, no ofrezca una superficie estensa de alimentacion y condiciones de pendiente y permeabilidad apropósito para ello. Cuando las montañas

se hallan terminadas por una meseta espaciosa, débilmente inclinada y recubierta por una capa permeable de algunos metros de espesor, apoyándose sobre otra impermeable, raras veces deja de producirse una fuente en su punto mas bajo.

Las montañas circulares que tienen menos de 500 metros de diámetro en su base, cualesquiera que sea su altura y su formacion, no pueden dar manantiales ó si los producen son insignificantes. Las vertientes de las colinas y montañas que tienen algunos kilómetros de espesor en su base, son susceptibles de dar orijen á manantiales abundantes, si la naturaleza de las rocas que los forman y la disposicion especial de las capas son favorables al objeto.

La profundidad de los manantiales encauzados, podrá apreciarse con aproximacion, segun sea natural ó artificial ó uno ó vários puntos del thalweg visible, ó segun que las águas subterráneas permanezcan constantemente ocultas. En el primer caso, los puntos en que el manantial se pone al descubierto, podrán dar con el auxilio de una nivelacion, la pendiente general del thalweg subterráneo. Cuando el manantial permanezca oculto constantemente en toda la longitud del cáuce, ó cuando las águas vivas aparezcan á una gran distancia del punto elegido para la escavacion, se puede determinar fácilmente la profundidad que hay que dar á esta calculando el espesor máximo de la capa formada por los aluviones. Este espesor corresponde generalmente á la arista de intercecsion de las dos laderas prolongadas.

El volúmen de los manantiales ocultos, se ha tratado de estimar el cuánto de ellos, lo cuál no ha podido conseguirse, por lo mismo que son estremadamente variadas las cáusas que influyen en el gasto de las corrientes subterráneas. Apesar de lo indeterminado del problema, la grande y perseverante esperiencia del célebre Abate, le ha permitido aforar mas de 10,000 manantiales *á priori*, sin que los hechos vinieran á desmentir sus cálculos, á escepcion de algunos casos ais-

lados. Como consecuencia de sus observaciones, deduce que *en las mesetas que están recubiertas por una capa de materia detrítica permeable de 2 á 8 metros de espesor, descansando sobre una capa impermeable, débilmente inclinada, una superficie de 5 hectáreas, en época de sequía ordinaria, puede dar orígen á un manantial de 4 litros por minuto.*

Alumbramiento de aguas subterráneas.— Establecidas las reglas que nos han de conducir á la eleccion del sitio mas apropósito para dar la mas fácil salida á las águas sobre la superficie del terreno, resta solamente ocuparnos de los diversos procedimientos puestos en práctica para conseguirlo.

A cuatro sistemas pueden reducirse los procedimientos usados: á saber: 1°, presas;—2°., galerias:— 3°, el *de pozos ordinarios*—y 4°., *pozos artesianos.*

Presas.—Cuando las águas que han de recogerse corren por cualquier repliegue del terreno, valle, etc, se represan con el objeto de elevar su salida. De la propia manera, cuando hay evidentes pruebas de que no muy profundo pasa un manto de água por terreno permeable, entre dos capas impermeables, se hace una zanja hasta cortar la primera capa impermeable y la capa acuífera; en esta zanja se construye una presa cimentada hasta la capa impermeable, que sirve de piso al água.

Represada el água, no encontrando salida por parte alguna y acrecentada con los filetes de alimentacion, tiende á torcer sus rumbos, principiando á elevarse por un acueducto practicado al efecto, el cuál tiene una débil inclinacion hácia uno de los estremos de la presa, desde donde arranca una galeria, que la conduce con el menor desnivel posible, hasta ganar un punto de la superficie del terreno, á fin de utilizarla, ya para riego ó para otro uso cualquiera.

Galerías y pozos.—Cuando del estudio del terreno se presume que corre un manto de água, pero que no se conoce la línea que sigue el thalweg subterráneo, entónces se practican uno ó más pozos de sondeo, para cerciorarse de la capa acuífera; en este caso, se parte del punto mas conveniente de la pendiente del terreno, en general, del que menos diste del plano por donde corren las águas, con una galería.

Siendo su objeto llevar las águas al esterior, debe revestirse y darle seguridad á fin de que no se filtren las águas, y evitar hundimientos. Desde un punto de la galería, situada dentro de la corriente, debe arrancar una nueva galería que corte transversalmente el manto de água, y cuyo fondo tenga por uno y otro lado pendientes que conduzcan las águas al punto de salida de la primera galería. En vez de una galería, si se viese que las águas se manifiestan con preferencia en determinadas direcciones, se harán nuevos ramales, segun indican aquellas. Téngase presente que las galerías hechas en el espesor de la capa, deben tener en cuanto sea posible, el fondo á la altura de la capa que sirve de lecho natural á las águas corrientes, ó un poco inferior á ella. La principal condicion á que deben obedecer, es la de favorecer la entrada del água, y esto se consigue, haciendo sus muros y bóvedas de piedra, en seco.

Pozos ordinarios.—En vez de galerías transversales, pueden practicarse pozos ordinarios en vários puntos que se estimen favorables, y todos aquellos que den água abundante, se reunen en el punto de salida de la galería, por otras mas pequeñas. Cada pozo recogen las filtraciones de una zona de mas ó menos rádio, segun la permeabilidad del suelo y por lo tanto, por la galería principal, pueden sacarse las correspondientes á una gran estension.

Pozos de Himalaya ó en hilera.—Este sistema de

obtener água, es muy semejante al anterior. Consiste en perforar vários pozos en filas y por medio de una pequeña galería se les hace comunicar entre sí, para que cortadas las capas acuosas subterráneas, que por su poco caudal no podrian romper los estratos, puedan reunirse en un solo depósito. Al efecto, se reconoce la pendiente de una montaña ó colina en donde se considera que pueda haber água; se abre un pozo al pié del monte, á pocas varas de profundidad; despues, subiendo por la pendiente y á una distancia variable de 30 á 100 metros y en línea recta, se abre otro pozo de doble profundidad que el primero y así respectivamente, en la misma direccion, se van abriendo nuevos pozos en fila, hasta que se llegue á la cumbre del monte, en dónde se abre uno que ha de ser el mas profundo de todos, desde el que se abrirá una galería en comunicacion con los otros pozos, hasta terminar en el primero al que vienen á parar todas las águas.

Pozos artesianos.—Uno de los grandes medios de que se vale el hombre para proporcionarse água, es el de la perforacion de pozos artesianos. Para conseguir água artesiana, se necesita poseer conocimientos geológicos y un gran hábito en observar la direccion y consistencia de los estratos, conviniendo tambien conocer algunos principios sobre mecánica, para la mejor ejecucion del trabajo. Examínese minuciosamente la orografía de los contornos del sitio en que se trate de buscar água, y cuando la estratificacion en que se encuentren las capas puedan hacer presumir que se ha de encontrar á cierta profundidad água que corre por una capa permeable, entre dos impermeables y alimentada por niveles que son superiores á la superficie del suelo, entónces no debe vacilarse y practicarse una perforacion; y puesta el água en comunicacion con el taladro, tenderá desde luego á subir para buscar el equilibrio del nivel del orígen de que precede. Esta operacion es sumamente aventurada, tanto por lo incierto de sus resul-

tados, cuanto por sus dificultades y mucho costo. Solo puede tenerse una gran probabilidad de buen éxito, cuando á mas del estúdio del terreno se han hecho con buen resultado perforaciones en terrenos semejantes á los elejidos; no siendo fácil calcular la profundidad á que se encontrará el água, sino en aquellas formaciones de estratificacion muy regular, como el terreno en que está formado París, en que á Mr. Hericart permitió anunciar por el espesor de las capas observadas antes, que se encontraria el água en la perforacion del pozo de Grenelle, de 550 á 560 metros de profundidad y se encontró á los 548 metros.

Sondeo.—Vários son los métodos empleados para el sondeo de los pozos artesianos. El 1.°, llamado *ordinario* ó de varilla rígida; 2.° *Sistema chino* ó de varilla y *cuerda* y, 3.°, *método de sonda hueca.*

El método ordinario —Se practica por medio de una sonda ó vastago de hierro, formado por una série de varillas empalmadas ó rosca por uno de sus extremos, cuyo diámetro varia con la profundidad del pozo. Cuando los sondeos no pasan de 20 metros de profundidad, suelen emplearse varillas de 0,025 milímetros de grueso; para un diámetro de un decímetro y una profundidad de 150 metros, se emplean varillas de 0,035 milímetros y hasta de 45 milímetros para diametros y profundidades mayores. La longitud de cada trozo de varilla, varía de 3 á 8 metros.

A la parte superior del vástago, se une el mango que sirve para sostener todo el cuerpo de la sonda, la que á su vez está suspendida por medio de una cuerda que pasa por la polea de una cabria para que pueda comunicarse al aparato un movimiento retcilíneo. Dicho mango se halla formado por una barra de hierro que termina por su parte superior en un anillo giratorio, debajo del cual hay practicado dos orificios, formando

un ángulo recto, para que en ellos puedan introducirse dos palancas, cuando haya que comunicar á la sonda un movimiento de rotacion.

En la parte inferior de la sonda, vá unido un perforador llamado *útil*. Este cuerpo, cuando ha de oradar la roca dura, afecta la forma de *trépano ó cincel*, y la de *barrena*, cuando el aparato actúa con movimiento giratorio. Para la operacion de limpia y extraccion de los detritus del sondeo, se hace uso de un cilindro hueco, provisto en su parte inferior de una válvula plana ó esférica, segun la plasticidad de los terrenos que lo atraviesan; para calibrar el taladro, se emplean útiles apropiados, á los que se imprime un movimiento de rotacion y para la reparacion de las averías, por rotura de la varilla, se usan los útiles de extraccion ó arrancadores que afectan la forma de unas fuertes pinzas de resorte.

Para principiar los trabajos del sondeo, se practican primeramente en un pozo de 2 metros de diámetro y de una profundidad variable, segun la compacidad del subsuelo; sus paredes, para mas seguridad, se revisten de obra de fábrica y en su fondo se dispone un suelo de tabla con un orificio en el centro, algo mayor que el correspondiente al que ha de tener el taladro. Cuando el taladro funciona á menos de 10 metros de profundidad, entónces la sonda se levanta á mano, por medio de un balancin de tirantes y para profundidades mayores, se hace necesario recurrir á cábrias movidas á mano, con fuerza animal ó de vapor.

Para evitar los desmoronamientos de los terrenos poco compactos que atraviesa la sonda, que podria dificultar la continuacion del trabajo, por esta cáusa y para mejor facilitar la salida del água por un conducto impermeable que impida la filtracion de estas al través de las capas permeables, se hace indispensable revestir el pozo por medio de una tubería. El material empleado para la construccion de los tubos es de palastro, de un decímetro algo menor que el del pozo y aunque suelen introducirse comunicándole un movimiento de rotacion, se procura que el espesor del material sea sufi-

ciente para poder resistir, en caso necesario, la introduccion á golpe: su espesor varia de 2 á 5 milímetros y su longitud de 2 metros.

La entubacion, debe tenerse mucho esmero en su colocacion; puesto que los defectos de enchufe, además de facilitar en cierto casos la incorporacion á la columna ascensional de águas de mala calidad, procedentes de los terrenos superiores, pueden disminuir el nivel de las águas surtidoras.

Sondeo por el método chino.—Se funda este sistema en el uso de una masa cilíndrica, constituida por un solo trépano ó por vários, formando un haz dentado y obrando por percusion; presenta el inconveniente de no dar con facilidad un taladro recto y sin desigualdades.

Por estos inconvenientes y por otros muchos que tiene este método, debe desecharse su empleo.

Sistema de sonda hueca.—El aparato que la compone, consiste en una sonda hueca formada por una série de tubos, unidos á rosca y cuya estremidad inferior sustenta el *útil*. Tiene este un diámetro mayor que el tubo del sondeo, con objeto de dejar un espácio anular entre el mismo y las paredes del pozo por el que puedan encontrar salida los detritus de la operacion, mediante una corriente de água que se inyecta en el interior de dicha tuberia. La estremidad superior de la sonda, comunica con una bomba de inyeccion, por medio de un tubo flexible, de longitud suficiente para que pueda acompañar á la sonda en su movimiento alternativo de ascenso y descenso. El *útil*, actúa por percusion y por rotacion, lo mismo que en el método de varilla rígida. Por medio de dicha bomba, se produce una corriente de água continua, de arriba abajo, por el interior de la sonda, y otra inversa, por el espacio anular esterior, destinadas á estraer los detritus, resultantes del sondeo.

Desde luego se vé la gran ventaja de este método

con respecto á los otros, facilitando la limpia sin tener que sacar la sonda y la nó ménos apreciable de que el perforador no se embote con los detritus.

En Vitoria se está perforando un pozo artesiano, bajo la direccion del ilustrado ingeniero Mr. Richard. Este Sr., además de ser un geólogo distinguido y hábil mecánico, es un consumado práctico por sus trabajos de pozos artesianos coronados con el mejor éxito en la Argelia, Rosellon, Burdeos, Medoc, Turena, Lorena, etc. Asimismo dispone de un personal inteligente y de un material completo.

El Sr. Richard se promete desde luego encontrar abundantes águas artesianas y á no gran profundidad, en el taladro que practica, en vista de la uniformidad de las capas que constituyen el terreno cretáceo. El terreno secundario en el que se hace la perforacion, lo constituye el cretáceo superior, ó piso de la creta blanca, cuyos primeros depósitos se notan solamente en las partes que no han sufrido las denudaciones sucesivas, posteriores al cretáceo inferior. En este último piso del cretáceo, es donde han sido halladas las abundantes águas artesianas de Grenelle y Passy, en París, de Tours y de porcion de localidades en Inglaterra y en otros paises y en donde las sondas tratan de buscarlas en Vitoria.

El mecanismo empleado en estos trabajos, se compone de un torno movido á merced de vários volantes, sobre el cual arrolla una cadena, que por medio de tres poleas levanta la sonda ó barreno. Cuando la sonda llega á una altura conveniente, un operario tira del extremo de una palanca, que por una anilla vá unida al juego de poleas y bajo de la anilla lleva un gancho que engancha la sonda. Tomando la palanca al tirar, una posicion inclinada, resbala el gancho, quedando en libertad el taladro que cae de una altura de uno ó dos metros del fondo, y se introduce en él, mas ó menos, segun sea este mas ó menos duro: giran entónces los volantes al contrario, baja la polea, se engancha la palanca al barreno, y vuelve á principiar la operacion, y á

cada golpe de sonda se hace girar un poco la palanca, de suerte que describa paulatinamente un círculo horizontal, con lo que el trépano vá hiriendo el fondo en todas direcciones, y formando de esta manera un taladro cilíndrico. Para limpiar este, se quita el barreno y se pone en su lugar una cuchara de una forma particular; se dá vuelta á esta, de modo que la parte inferior vaya recojiendo la materia triturada por la sonda, y cuando aparece llena, se saca y vácia, reproduciendo la operacion cuantas veces sean necesaria.

Tambien se hace uso de otra cuchara especial que se introduce á golpes y con la violencia de este, una bala que lleva en el fondo, se levanta hasta tocar en el tope que hay en el medio de la cuchara, con lo cuál deja paso á cierta cantidad de materia triturada; la bala vuelve luego por su propio peso á cerrar el agujero, impidiendo el paso de los escombros retenidos: se repite la operacion hasta llenar el tubo de que está compuesta la cuchara; se saca entónces ésta, se vácia y limpia, y se vuelve á repetir la operacion hasta sacar todo el detritus.

Este procedimiento empleado hasta que el pozo no estaba mas que 110 metros de profundidad, se han reemplazado con un nuevo material y la fuerza animal con una máquina de vapor de 28 caballos nominales de fuerza, de 65,000 pesetas de coste. Merced á este sistema, perfeccionado en su conjunto y en sus detalles, pueden perforarse cada dia de 5 á 6 metros, aún en las rocas mas resistentes, con 60 centímetros de diámetro.

Los pozos artesianos, conocidos desde muy antiguo en el desierto de Sahara, Egipto, en la China y en otros puntos del Asia, no han tenido asiento en Europa, hasta el siglo XII, en que por primera vez se perforó el de la Cartuja de Sillers, poblacion del Pas-de Calais. Posteriormente se han repetido numerosos alumbramientos, coronados con el mejor éxito: entre ellos se encuentran los pozos artesianos de Passy y Grenelle, cerca de París, que respectivamente arrojan un caudal de água, en 24 horas, de 17,000 y 777 metros cúbicos.

Cuando en España se conocieron los buenos resultados de las águas artesianas del extrangero, se pusieron en práctica algunos ensayos en el camino de Fuencarral, con la perforacion de dos pozos, otros dos en Madrid, en el campo del Moro y en las cercanias del sitio en que estuvo la antigua Plaza de toros, los cuáles fueron abandonados sin conseguir água artesiana. Tambien tuvieron el mismo negativo resultado otro que se abrió en Barcelona en 1,834 y otro en la calle de Espoz y Mina, de Madrid, en 1850, en que la sonda bajó 195 metros.

En la estacion del ferro-carril de Albacete, se encontró água artesiana á los 86 metros, elevándose sobre el nivel del suelo 5 centímetros, suministrando en cada 24 horas, 26,640 litros de água, de escelente calidad.

Distante 8 kilómetros de dicha capital, en la posesion llamada de los Llanos, se intentó abrir otro pozo y fué abandonado cuando tenia 187 metros de profundidad.

Próximo á Cartagena, en una propiedad del Sr. Spotorno, se ha sondeado el terreno, cuyos trabajos sin éxito, fueron abandonados cuando alcanzaba la sonda 142 metros. En la plaza del Rey, de dicha ciudad, se abrió un pozo y á la profundidad de 30 metros dió água artesiana, elevándose sobre el nivel del suelo el saltador, un metro. Estas águas que salen cargadas de principios salinos, efecto de las filtraciones de los terrenos salados porque atraviesa, pudiera remediarse este defecto, si la tuberia que lo reviste fuera totalmente impermeable para impedir dichas filtraciones.

En la huerta de Múrcia se han abierto gran número de pozos artesianos con el mas feliz resultado. En Abril de 1870 y á los 9 dias de principiar los trabajos, brotó el água sobre la superficie, en una posesion de D. Gabriel Roca. Impresionados agradablemente los labradores murcianos por la brevedad del trabajo, por su poco coste y por el buen éxito de la operacion, diéronse desde luego á buscar água por toda la Huerta, que entre aquella y la de Orihuela, pasan ya de 100 pozos los

que se han alumbrado, dando todos en mayor ó menor cantidad água artesiana.

En el descubrimiento de águas en Múrcia, se ha notado que los pozos abiertos desde la distancia de 2 kilómetros de la capital, hasta los confines de la huerta de Orihuela, se han obtenido águas ascendentes y que no aparecen en sitio muy próximos al lado del declive ó quijero del Segura; ni tampoco en la zona situada águas arriba de la ciudad, ni aun en la ciudad misma. Este temor parece hallarse destruido con el sondeo, con éxito favorable, á ménos de 100 metros del márgen de dicho rio.

A 35 metros alcanza únicamente la profundidad media de los pozos perforados, habiendo costado el trabajo y tuberia de revestimiento de cada pozo, en término medio, de 7 á 8,000 reales, que sale á 214 reales por cada metro.

Para la direccion de los trabajos de perforacion artesiana en Múrcia y Cartagena, han figurado D. Vicente Martinez, D. Nicolás Arévalo y D. Teodoro Cárceles y los contratos mas frecuentes, han sido por un tanto alzado, dejando funcionando el pozo.

Los terrenos encontrados y su potencia en los pozos, son los siguientes.

1ª. Capa-suelo y subsuelo.-De 1 á 3 metros de potencia.

2ª.—Arcilla negruzca, con ramas descompuestas, pequeñas conchas y otros restos orgánicos.—De 20 á 30 metros.

3ª.—Arcilla roja compacta.—De 1 á 5

4ª.—Arenisca amarillenta, con arcilla que pasa á chinarro menudo y á grava gruesa (capa artesiana)—De 1 á 4.

5ª.—Arcilla roja compacta.—De 1 á 5.

Para la perforacion de dichos pozos se ha empleado la sonda rígida y para el revestimiento de los taladros se han empleado tubos de palastro de 3 milímetros de

grueso de 10 á 12 centímetros de diámetro y de uno á 4 metros de longitud, conjuntas y enchufes, unidos por medios de redoblones de hierro.

El nivel máximo á que alcanzan las águas sobre la tierra, parece ser de 6 metros.

El volúmen de las águas que dá cada pozo, se ha encontrado ser el máximo de 1,800 metros cúbicos y el mínimo de 300 metros cúbicos, en 24 horas. El gasto medio es, de 8 á 9 litros por segundo, con el cual pueden regarse 8 ó 9 hectáreas al turno de siete dias, con una capa de água de 60 centímetros de altura, pudiendo regar los 100 pozos al mismo turno, de 800 á 900 hectáreas.

Desde 1876 en que se abrió el primer pozo artesiano en la provincia de Valencia en la fábrica de mosáicos del Sr. Nolla, se han aumentado con el mejor éxito en otros puntos entre los que se cita el de Puch, con 18 centímetros de diámetro y 50 metros de profundidad y el del molino de la Misericordia, propiedad del Sr. Reig. En este han manando las águas desde los 21 metros y tiene 17 centímetros de diámetro.

En Gerona y Figueras tambien se han encontrado águas surtidoras, á los 130 metros de profundidad. En Málaga, sitio de los Tejares, se encontró água artesiana de una fuerza ascensional de dos metros, sobre el nivel del suelo. En la plaza de la Victoria, de dicha ciudad, profundizó la sonda 123 metros, sin resultado favorable.

En los pozos artesianos se puede aumentar su caudal de águas, bajando el nivel del receptáculo en que se acumulan las águas, puesto que se disminuye la resistencia á la salida. Para conseguirlo, basta con abrir un pozo ordinario, no léjos del orificio de la columna artesiana, unir los dos pozos por una galería hecha á cierta profundidad y elevar el nivel del suelo, con la ayuda de bombas, las águas acumuladas en el fondo del segundo pozo. Semejante instalacion es necesariamente complicada y costosa. Para evitar estos inconvenientes, Mr. Frauchot inyecta áire comprimido en el pozo, á una cierta profundidad. Este áire disminuye el peso específico

de la columna artesiana, facilitando, por consiguiente, su ascension; por otra parte su espansion en la superficie del suelo, acelera la salida del água. Para la introduccion de este áire comprimido, se ponen en la columna artesiana una porcion de tubos de cobre, unidos entre si. El diámetro de estos tubos es próximamente la décima parte del pozo artesiano. El estremo inferior del último tubo es de forma de regadera, para dividir el áire inyectado en el seno de la masa de água. Una de las ventajas que lleva consigo el empleo del áire comprimido, es que se puede instalar el motor á distancia del pozo artesiano, lo que frecuentemente es de alguna utilidad; se comprime el áire donde se quiere y se dirige despues al pozo por conducto, practicados al efecto.

Haciendo aplicacion á la provincia de Cádiz de cuanto se lleva dicho, acerca del alumbramiento de manantiales, encontramos, que los depósitos secundarios y mas antíguos de la série geológica que se encuentran en esta comarca, son los pertenecientes á la formacion liásica y constituyen las cumbres de las principales montañas, tales como las sierras Blanquilla, Barrueco, de Libar, de Ubrique, Villaluenga, Benaocaz, de la Silla, Grazalema, del Pinar, del Endrinal, de Albarracin, del Bosque, Benamahoma, de la Espuela, de Zahara, de Lijar de Amor, de la Algibe, de las Cabras, hasta la sierra del Valle, Barrueco, y los peñones de Lanjarin y de Gibraltar.

En esta masa secundaria, tanto en el thalweg de sus repliegues, como en la parte baja de la periferia, no es difícil encontrar águas artesianas, pues bien lo están indicando los copiosos manantiales, á que dá orígen dicha formacion, entre los que se cuenta el rico venero de Benamahoma, que dá orígen principal al Guadalete y al de Tempul.

A los buscadores de água, conviene conocer los tres grupos en que se halla compuesto el total del depósito secundario. El primero y mas profundo de estos tres grupos, lo constituyen esquisitos calizos de grande espesor, dominados por una potente masa de caliza com-

pacta de formacion liásica. El segundo, compuesto tambien de una masa de esquisitos arcillosos, de gran espesor y calizas, en el que predominan los mármoles rojos, blancos y de color de miel, pertenece á la formacion jurásica superior, y el tercero, se halla compuesto de una série de mármoles blancos, en general *oolíticos*, con margas azuladas y blancas y depósitos necomianos.

Los depósitos terciarios, ocupan las tres quintas partes de la superficie de la provincia y están divididos en los tres grupos, *eoceno*, mioceno, y plioceno. El primero de estos pisos, se halla compuesto de calizas alternadas con arcillas y margas mas ó menos compactas sobre cuya formacion reposa un gran banco de arenisca, margas y calcáreo basto, que á su vez, está recubierto de arenas voladoras.

Son tan confusos los caractéres de los dos grupos inferiores, que difícilmente se les puede caracterizar á cada uno de por sí, efecto de lo trastornado en que los últimos levantamientos han dejado toda esta série de depósitos; únicamente pueden determinarse con alguna aproximacion en la parte meridional, pues la mayor parte de los terrenos bajos entre Medina, Alcalá de los Gazules y los valles de Palmones y Guadiaro, están formados por los depósitos inferiores, siendo así que las cumbres y las sierras y mesetas de alguna importancia, lo están por las areniscas del piso superior.

Estudiadas en conjunto estas dos formaciones, pueden á su vez dividirse en dos agrupaciones perfectamente distintas, por los caracteres petrológicos que las distingue. En la parte septentrional de la Provincia, el piso inferior está representado por una caliza margosa blanca, muy deleznable, que en algunos sitios es una verdadera creta y el superior por una gran formacion de arcillas y margas. En el piso inferior de la parte meridional, alternan las calizas compactas y cristalinas, con calizas y arcillas de mas ó menos consistencia, especialmente en el Estrecho de Gibraltar y superpuesta á una potente formacion de arenisca, las cuáles terminan la region Occidental, en algunos parages, por un calcá-

reo basto. Esta dos regiones se hallan con bastante aproximacion marcadas por medio de una línea que partiendo del Cabo de Roche y con direccion al N.E., salga por entre Villamartin y Prado del Rey. En la region S.O. de esta línea, se hallan comprendidas, Cabo de Trafalgar, Conil, Casas Viejas, Laguna de Janda, Retin, la Plata, Silla del Papa, todo el término de Tarifa, Algeciras, los Barrios, Castellar, Jimena, Algodonales, Sierra de la Gitana, Gallina y Bañuelos; en cuya zona se encuentran vários veneros, siendo los principales los que dan origen á los rios Guadalmesí, Palmones y Hozgarganta.

La region del N.O., la forman parte de los términos de Conil, Chiclana, Puerto de Sta. Maria, Sanlúcar, Jeréz, Medina, Espera, Bornos y Villamartin.

Esta zona es mas pobre de água que la anterior, por mas que una y otra las considero las mas apropósito para el alumbramiento de águas artesianas.

Los depósitos cuaternarios y aun mas modernos ó sean los pliocenos y pospliocenos, su estúdio presenta gran interés. La formacion, sobre que reposa la Isla Gaditana, es mas ó menos arenácea, sobre un banco de arcilla azulada, que tiene bastante semejanza con el terciario medio ó mioceno.

El terreno plioceno es de un gran espesor; sus primeras capas se hallan formadas por arenas margosas; siguen á estas, capas arenosas incoherentes. Interpuestas á estas capas de arena, se encuentran otras muy delgadas y nódulos de caliza, que suele cementarlos restos de conchas. A estas arenas aparece superpuesta una capa como de dos metros de espesor de arena margosa. Pasado esta capa se llega en órden ascendente á otra capa de gran espesor de margas ó vetas amarillas y azuladas. Sobre esta capa, reposa otra de arena de gran espesor y capa de caliza interpuesta. Siguen á estas arenas un conglomerado de grandes ostras, de fuerte espesor en algunos sitios. Sigue á este conglomerado, una capa de arcilla como de dos metros de espesor, asociada con delgadas capas de creta blanca. Domi-

nando el todo, aparece otro depósito, formado de grandes cantos rodados, mezclados con arenas, con el cual termina la formacion pliocena. Recubriendo la anterior formacion, se encuentra un depósito diluviano, compuesto de una arcilla arenácea de color rojo, sumamente plástica.

La formacion pliocena, además de la Isla Gaditana y terrenos en que reposa la ciudad de la antigua Isla de Leon, tiene tambien su asiento en el término de San Roque, en parte del de Veger, Conil, Chiclana, Puerto-Real, Puerto de Santa Maria, Rota, Chipiona, Sanlúcar, Jerez y cerro en que está edificado Arcos.

Por mas que los terrenos que constituyen esta formacion no sean abundantes en manantiales como los secundarios y terciarios, se prestan generalmente á los trabajos de alumbramientos, con especialidad los en que reposa Cádiz y San Fernando, donde sin género de duda se encontrarian águas artesianas.

Los fangos que constituyen las marismas próximas á la Bahia, hay fundados motivos para creer que proceden del limo acarreado por el *Guadalete*, así como las marismas de Sanlúcar y Trebujena, se formaron por los depósitos del Guadalquivir, las cuáles forman un depósito de gran potencia; en algunos sitios se ha profundizado 50 metros sin encontrar el firme.

En esta clase de terrenos, paréceme que no debe emprenderse trabajo alguno de alumbramiento, sin que antes preceda un detenido estúdio de los estratos sobre que reposan dichos barros. En igual caso se hallan algunos terrenos de las formaciones anteriormente descritas, donde los estratos aparecen fuertemente dislocados, pasando de inclinados á la vertical y hasta volteados con resquebrajamientos y profundas fisuras, debido al apuntamiento de las ófitas, en los cuáles al tropezar los filetes de água con ellos, tuercen sus rumbos. No se busque, pues, en esta clase de formaciones, águas artesianas, porque no las hay.

Fuera de los casos escepcionales de que se ha hecho mérito, en todos los terrenos estratificados, se encuen-

tran águas artesianas potables, hasta dentro del mar; porque teniendo la misma constitucion geológica que los continentes, basta una perturbacion cualquiera y rotura en los estratos impermeables, para que las águas subterráneas tiendan á elevarse con fuerza, si su orígen es bastante elevado. Mr. Buchanau, cita el hecho de que un convoy inglés en que iba él, en una calma completa, en el mar de la India, encontró una fuente abundante de água á distancia de 100 millas de tierra, en los Junderbuns.

A tres millas de tierra, en la costa meridional de Cuba, en la bahia de Ságua, brota una fuente de água dulce que sale á grandes borbotones, y en el golfo Spezzia, mana una fuente de água dulce, distante 50 metros de tierra, que forman sus borbotones un pequeño monticulo de 25 metros de diámetro, por 4 decimetros de altura, cuando la mar está en completa calma.

Elevacion de águas.—Son muchos los medios conocidos para la saca de dentro de los receptáculos del água que en ellos mana, á un nivel inferior al de la supercie del terreno, los cuáles, aunque ligeramente, se irán anotando á continuacion.

Pozos instantáneos ó de Norton.—El principio fundamental de esta clase de pozos, es el de que las águas subterráneas, por grande que sea la profundidad á que se encuentran, están sometidos á la presion atmosférica, á causa de que, si el água ha penetrado en la tierra, por filtracion, es evidente que el áire habrá penetrado del mismo modo y aun con más facilidad. En este supuesto, si se introduce en la tierra un tubo, hasta encontrar una capa acuosa y se hace el vacio por medio de una bomba, adaptada á la parte superior del tubo, el água se elevará en virtud de la presion atmosférica. Si el pozo es artesiano, la bomba está demás, y el água se elevará, como en dos tubos comunicantes.

Compréndese desde luego, que estos pozos solo tienen aplicacion hasta una profundidad de 10 metros, como máxima altura á que la presion atmosférica hace equilibrio.

Se compone el aparato de una série de tubos de hierro de 3 metros de longitud y un diámetro interior de 3 á 4 centímetros, por 8 á 10 milímetros de espesor. Estos tubos se atornillan unos á otros, y el que penetra primero, está terminado en su parte inferior por una punta de acero, perfectamente templado y de aristas vivas y cubiertos además de pequeños agujeros, para que pueda penetrar el água: este tubo se introduce por medio de un fuerte mazo ú otro medio de percusion de mas potencia. Al efecto, está provisto de un collar, que se atornilla á su cabeza y sobre el cuál se descarga el mazo. Cuando el primer tubo ha penetrado en toda su longitud, se desatornilla el collar y se atornilla otro tubo, y sobre la cabeza de éste, se sigue obrando como en el primero. De vez en cuando, se echa una sonda, para ver si se ha llegado al água. Cuando esto suceda, se coloca la bomba aspirante del aparato y al poco tiempo de funcionar, se ve llegar el água á la superficie.

Este aparato tan sencillo como es, ha prestado ya servicios muy útiles. Los franceses en la Argelia y los ingleses en Ábisinia, parece que se han valido con ventaja de esta clase de pozos; su aplicacion mas inmediata es, sin embargo, á la agricultura. Por mas que en España hayan sido pocos los ensayos que se han hecho, solamente en Valladolid parece que han dado buenos resultados, aunque empleados en corta escala.

Cuando los terrenos sean resistentes, se pueden practicar pozos ordinarios y colocar el aparato y despues cubrir los vasos si se quiere. En Madrid se adquieren estos aparatos por un módico precio.

Molinos de vientos.=Considerando el viento como motor, ha sido utilizado en grande escala al desagüe de los pantanos en Holanda; pero para los riegos, su

uso es bastante limitado, por la irregularidad de su marcha: se han hecho repetidos ensayos, con este objeto, en paises muy ventosos y litorales al Mediterráneo, pero no ha tenido buen éxito dicha aplicacion, debido sin duda al recelo y timidez de los ensayos. Con el auxilio de un ingenioso mecanismo, Mr. Durand, asegura á los molinos de viento una marcha regular y uniforme; se pone en movimiento con un viento de una velocidad de 3 metros por segundo, y entónces no dá mas que 10 vueltas por minuto: para 4 metros de velocidad, 20 vueltas. Desde el instante en que el viento le obliga á dar 30 ó 32 vueltas por minuto, conserva este máximun, sea cualquiera la fuerza del viento. Pero lo que este mecanismo no puede suplir es la falta de viento en los dias de completa calma. Sin embargo, como en la costa tienen cierta regularidad los vientos, que desaparece en el interior de los continentes por la inconstancia de aquellos, pudieran emplearse en el litoral, como agente para saçar água para riego, asociando al molino de viento un gran depósito que pueda contener uno ó dos riegos, para cuando falte el viento. Cuando el água está poco profunda y es abundante, podrá asociarse al molino una noria que pueda suministrar, por medio de la fuerza animal, el suplemento de água que el viento se niega á dar.

Motores de sangre.—Cuando se tenga necesidad de emplear la fuerza animal para elevar águas, téngase presente aquella especie que dá mas trabajo útil.

En un término dado y bajo ciertas condiciones, egerce un esfuerzo muscular,—el hombre, de 77,760 Kilóg:—el asno, de 388,800:—el mulo, de 777,690:—el Buey, de 1.120,000:—y el caballo, de 1.166,400. Lo cuál indica que, dando el caballo mas fuerza útil, no debe vacilarse en emplearlo como el mejor motor animal, para la saca de águas.

Elevando un hombre un cubo de água por medio de una cuerda y de una polea, produce por dia de tra-

bajo de 6 horas, como anteriormente se ha visto, un efecto útil de 77,760 kilógramos y 158,400 en 8 horas, funcionando sobre el manúbrio de un *torno*.

En lugar de torno ó polea, se suele emplear la palanca para mover el cubo, sobre todo, cuando se trata de elevar una pequeña cantidad de água desde una profundidad máxima de 3 á 4 metros durante dos ó tres horas de trabajo. El aparato que sirve para este objeto, recibe el nombre de *Cigüeña* ó *Cigoñal*, y consiste en una pértiga, á cuya estremidad inferior, vá unida un cubo, articulándose la superior con el estremo de un balancin de madera, de brazos desiguales. El brazo mas corto de dicho balancin, equilibra próximamente la carga del otro, estando el cubo vacio, por medio de un contrapeso colocado en el estremo de dicho brazo libre, al cuál se aplica la potencia directamente ó por medio de un tirante. La ventaja de este aparato consiste, en que el peon no tiene que levantar el peso del cubo y en que egerce un esfuerzo de traccion que favorece con el peso de su cuerpo.

Achicador ordinario.—Este aparato está formado por una cuchara de 40 centímetros de longitud, por 22 centímetros de ancho, y de una capacidad de 4 á 5 litros. Con el auxilio de ese instrumento, puede un operario proyectar el água sobre un círculo de 7 á 8 metros de rádio. El achicador ordinario, provisto de un pequeño mango, para su mas cómodo manejo, puede emplearse para el riego de pequeñas superficies, en una heredad atravesada por una corriente de água, susceptible de ser represada cuando las circunstancias lo exijan siempre que la altura de las márgenes del terreno regable no pase de 30 á 40 centímetros.

Achicador holandés.—Este aparato está formado por una caja oblonga de madera, en la cuál falta la tabla superior y la vertical delantera y ofrece una forma

análoga, aunque mas prolongada, á la de un gran cojedor de basura que tuviera una válvula plana en su fondo. Por su parte anterior se halla sostenido en el borde del canal ó acequia, por medio de un pasador ó eje, sobre el cuál gira en su movimiento de ascenso y descenso; por su parte posterior, está sostenido por una varilla que se articula por el estremo de una palanca, cuya estremidad opuesta se aplica á la potencia, por medio de uno ó vários tirantes. Con el achicador holandés, que con pequeñas modificaciones se usa con el nombre de *Tahona* en algunos puntos, puede un obrero elevar á una altura media de 35 centímetros, un volúmen de água de 1,200 litros por minuto. Ampliadas las dimensiones de este aparato, se emplea en mayor escala, haciéndole maniobrar con caballos enganchados á un malacate, por medio de una rueda hidráulica ó con auxilio de una máquina de vapor.

Ruedas de cajones ó cangilones.—Si se supone que una rueda hidráulica lleve distribuidos en su circunferencia una série de cajones ó cangilones, se concibe fácilmente que podrá tomar el água en la parte inferior con el auxilio de dichos recipientes, vertiéndose aquella á un canal convenientemente dispuesto, cuando lleguen estos al punto de su carrera, en que tenga lugar el derrame. Estas ruedas, son de un uso muy frecuente en los riegos. Unas veces son automóviles y con mayor frecuencia reciben el movimiento de un sistema de ruedas colgadas que giran sobre el mismo eje ó sobre otro paralelo.

Estas ruedas, colocadas en la corriente de un rio que tenga una pendiente conveniente, se pone en movimiento por la fuerza del água que llenando sus arcaduces los vácia por la parte superior, vertiendo el água por su costado, sobre un recipiente, en forma de arteson, que hay colocado al efecto. Cuando la corriente del rio no basta para mover la rueda, se establecen presas de pilotage y escollera, con las cuáles se tiene un salto

de água, lo bastante para el movimiento de dicha rueda.

En las inmediaciones de Palma del Rio, entre las muchas ruedas que hay para sacar el água del rio Genil, hay una que se puede tomar como tipo. Tiene esta 9 metros, 10 de diámetro: todos sus brazos de 0,12|0,12 metros y de escuadra, están situados en un mismo plano vertical y se hallan sugetos á la circunferencia esterior por tres dobles coronas de 0,10|0,13 metros y la parte inferior de los brazos de la rueda se halla reforzada por dos grandes discos macizos de 0,04 metros de espesor, y cuyas dimensiones corresponden á las del cuadrado inscrito en las coronas ó llantas de menor rádio. El árbol de la rueda es de madera de roble, y tiene 0,40 metros de diámetro por 2,40 metros de longitud y del mismo material están formados los cuatro brazos de la rueda que penetran en dicho árbol: los brazos restantes no penetran y son del pino del país. En el extremo de cada uno de los brazos y fuera de las coronas, vá implantada una paleta de 1,20 metros de longitud por 0,40 metros de ancho, la cuál tiene 4 orificios circulares de 7 á 8 centímetros de diámetro, dispuestos por pares, á ambos lados del brazo que la sostiene. Por los citados agujeros, pasan de una á otra paleta unos aros flexibles que sirven dos á dos de sosten, á una série de arcaduces de barro, los cuáles vierten el água en un canal de madera colocada en la parte superior de la rueda, análoga á la artesilla de las norias ordinarias.

Tímpano.—Consiste este aparato en un tambor hueco, móvil al rededor de su eje, en cuyo interior existen vários tabiques dispuestos en espiral, que parten del centro y se extiende hasta la circunferencia. El tímpano se sumerge por su parte inferior en el água que ha de elevarse, la cuál se introduce entre las paredes al mismo nivel que el que existe en el exterior, mientras no se encuentra aislada la masa líquida, contenida en la parte interna. Desde el momento en que el

tímpano recibe un movimiento de rotacion en el sentido conveniente, los extremos de los tabiques, dispuestos en espiral, van saliendo del água uno despues del otro y por consiguiente, las masas de água contenidas en cada una de las divisiones que determinan, se encuentran sucesivamente separadas del líquido del depósito ó del canal. Aisladas de esta manera las porciones de água, tienden constantemente á situarse en el punto mas bajo de la division que las contiene, y á medida que el tímpano gira, recorre el água todo el desarrollo del tabique, aproximándose cada vez mas al nivel del canal dispuesto al rededor del eje y vertiéndose al fin por este canal, salen al esterior por un orificio abierto en el centro, en uno de los costados del tímpano.

A este aparato suele dársele de dos á cuatro metros de diámetro.

Rosario hidráulico.—Este aparato que tambien sirve para elevar águas, consiste en un tubo sumergido por uno de sus extremos en el água: por dentro de este tubo asciende una de las ramas de una cadena sin fin, cuyos eslabones llevan en su punto medio, discos circulares ó cuadrados, guarnecidos por una corona de cuero. Ponen en movimiento la cadena dos ruedas pequeñas de eje horizontal, colocadas respectivamente en las dos extremidades del tubo de elevacion, formado por una série de radios terminados en horquillas, que cojen los extremos de un mismo eslabon, aplicándose la potencia, por medio de un manubrio, á la rueda superior.

Esta máquina se llama vertical ó inclinada, segun la posicion que guarda el tubo; y este queda reducido á un simple canal descubierto, cuando forma con el horizonte un ángulo menor de 45.° El primer tipo se emplea para elevar el água á una altura que no esceda de 6 metros y su efecto útil de dos tércios del trabajo motor aplicado.

Nória comun ó árabe.—Este sencillo aparato, desde

muy antíguo se viene usando para sacar água, se compone de cuatro partes escenciales, á saber; el *malacate*, las ruedas de trasmision del movimiento; *rosario*, que lleva en suspension los cagilones y el *recipiente*, en que vierte el água. Como este aparato es de todos conocidos, limitaré mis esplicaciones á decir: que el malacate queda reducido á una palanca, en uno de cuyos estremos se engancha una caballeria motor y el otro estremo, á un árbol vertical. Este árbol, se sostiene dentro de una argolla fija á una vigueta horizontal, colocada en la parte superior del aparato, sostenida sobre dos pilares. El árbol motor sirve de eje á una rueda de husillos llamada *rueda* de *áire* situada por debajo de la vigueta y destinada á comunicar el movimiento á la rueda inferior llamada *rueda de água*.

Esta se halla inserta en un eje horizontal que gira sobre dos gorrones colocados en el brocal del pozo y está construida por dos coronas unidas entre si por medio de rayos de madera dura y resistente, los cuáles se engranan con los husillos de las ruedas de áire dando lugar á lo que se llama uu engranaje de linterna. Apoya sobre la rueda de água una maroma ó dos paralelas que constituyen otras tantas cuerdas sin fin, que llegan hasta el fondo del pozo y sirven de sosten á los arcaduces destinados á la elevacion del água. Para evitar que la fuerza del aire arroje á los costados las águas que vierten al recipiente los arcaduces que han llegado á la parte superior de su carrera, cierra el espácio limitado por una de las dos coronas de la rueda de água un disco de tablas, al que se dá el nombre de *guarda viento*.

Apesar de los inconvenientes por la pérdida de trabajo que tiene la noria árabe, está llamada á continuar prestando útiles servicios á la agricultura, por su sencillo mecanismo, y por la facilidad de atender á sus reparaciones, la mayor parte de las cuáles, pueden ejecutarse por el mismo colono.

Bien montada una noria árabe y empleada una caballería mayor, ha calculado Mr. Barral, que se pueden

obtener de 20 á 25 metros cúbicos de água por hora, á la altura de 5 metros, cuyos datos suponen un efecto medio útil, por 1'' de 313 kilógramos y admitiendo que este séa 0,66 del trabajo motor, corresponde á la caballeria por 1'' de 419 kilógramos.

Este resultado puede resumirse por la fórmula N= Q xH mas R|120. Siendo N. el número de caballerias, H. la profundidad del pozo, R. el desnivel entre el recipiente y el punto de derrame de los cangilones, y Q el gasto por hora en metros cúbicos.

Noria Pféiffer.=Este artefacto constituye una nória perfeccionada de hierro. Con el objeto de que resbale la cadena por los costados, tiene el tambor unos rebordes laterales y su superficie presenta como unas estrias, en el sentido de las generatrices del cilindro, en cuyos huecos se adaptan perfectamente las partes salientes de dicha cadena. Esta se halla constituida por una série de fuertes eslabones planos, de hierro dulce, unidos entre si, formando visagras, ó directamente por medio de un pasador, ó por tornillos cuadrados intermedios, á la cuál se hallan sugetos los cangilones que son de hierro fundido y vierten el água por los dos lados, en vez de hacerlo de frente, llamándose de doble vertedera, por esta razon.

Este sistema, teniendo sobre él gran vigilancia para atender á los mas pequeños reparos, es uno de los mas perfectos, que por su sencillo mecanismo y perfeccion en la obra, puede prestar grande utilidad, aplicándose á la elevacion de água, desde profundidades que no pasen de veinte á veinticinco metros.

Las norias de Pféiffer se venden en Barcelona, Madrid, Sevilla y Valencia, á los precios desde 3,700 rs., hasta 5,800, para profundidades, desde 4 á 25 metros, respectivamente.

Norias Cáses.=Con estos aparatos, se obtiene un

efecto útil, mas considerable que el que dan los otros sistemas. En él se han modificado y disminuido notoriamente los rozamientos y especialmente el del árbol ó eje, el cual, en vez de girar como de ordinario, resbala sobre dos rodillos. El cangilon, tambien se ha modificado, cuyas paredes principales tienen en su parte superior una tira de hierro que las une, dividiendo en dos la boca de esta vasija que vierte á uno y otro lado de dicha tira; además tiene la ventaja de preservar el cangilon, de la cadena que descansa sobre la tira de hierro á que vá fijada, evitándose por este medio los inconvenientes que resultan del desgaste que aquella produce.

Bombas americanas.=Esta clase de aparato, que es simplemente aspirante por su sencillez y baratura, pueden emplearse en la saca de água de pozos, cuya profundidad no esceda de siete metros; pueden ser movidas por un muchacho; son bastante sólidas y sus desperfectos son fáciles de arreglar.

Bombas anglo-americanas.—Esta clase de bombas es muy superior á la anterior: tiene depósito de áire, es de doble efecto y dá un chorro contínuo, pero exige el empleo de doble trabajo motor. El interior de los cilindros, los pistones, las válvulas y demás piezas que están en contacto con el água, son de bronce. Tanto las bombas descritas, como otras semejantes, tienen el inconveniente de descomponerse con facilidad y de exigir obreros especiales para las reparaciones y no sirven para sacar crecidas cantidades de águas ni elevarlas, cuando esta está muy profunda. Para suplir estos inconvenientes, se recurre á otras clases de bombas.

Bombas Schisle.—Estos aparatos que generalmente se les hace funcionar con máquinas de vapor, arrojan

una gran cantidad de água de profundidades de 30 metros.

Bombas centrífugas.—Para elevar grandes masas de água á pequeñas alturas, nada hay mejor que las bombas centrífugas. Se compone este aparato, de una rueda de paletas montadas sobre un eje impulsado de un movimiento rápido de rotacion y encerrada en una caja recipiente, con dos agujeros á que se adaptan los de entradas y salidas de água. La bomba centrífuga ha sido, por lo tanto, llamada por analogía *ventilador de água* en el que esta, entrando por el centro de la rueda, es impelida por las paletas á la circunferencia, y de allí empujada hácia el tubo ascensor, unido tangencialmente al cuerpo de bombas. La salida del água, produce al rededor del eje una disminucion de presion de vacio, que aspira el água del nivel inferior, la cuál, sube con tanta mas fuerza, cuanta mayor sea la velocidad de la rotacion de la rueda y por consiguiente la fuerza centrífuga desarrollada.

La opinion mas general es, que la máxima altura que funciona en buenas condiciones las bombas centrífugas, es de 8 metros, correspondiendo 4 al tubo de aspiracion y otros 4 al de elevacion. Para poner en movimiento el aparato, hay necesidad de cargarlo; es decir, hay que llenar de água el tubo aspirante, para cuyo efecto, en su parte inferior tiene dispuesta una válvula de detencion. Esta clase de aparato, cuando se emplea para alturas convenientes, tiene grandes ventajas por su sencillez, por no estar espuesto generalmente á rotura, por lo fácil de colocarla, por ser pequeño su volúmen y peso, por su baratura y por la gran cantidad de água que dá.

Bombas Ganyume.—Las paletas de la rueda interior de las bombas de este sistema centrífuga, son planas y se hallan dirigidas en el sentido de los rádios; pero con los estremos encorbados, que llegan casi tangencialmen-

te á las paredes interiores de la caja. El eje de la rueda de paletas se prolonga esteriormente terminando por una polea de trasmision y por medio de una correa se hace comunicar al motor.

Por último, existen otros muchos aparatos de elevacion de águas, que son con ligeras modificaciones, los citados. Esperamos que con los adelantos de la industria y muy especialmente de la maquinaria en general, se perfeccionen, para facilitar á nuestra decaida agricultura el poderoso auxiliar del água.

FIN

ÍNDICE DE LAS MATERIAS.

		PÁJ.
I.	Industrias generales.	11
II.	Resinacion.---Resinacion del pino piñonero. Trementina. Esencia de trementina. Colofonia ó pez griega. Resina opaca ó amarilla. Pez negra. Brea ó alquitran. Pez rubia ó comun. Negro de humo.	12
III.	Enebro.---Miera. Incienso de Africa. Enebrina.	30
IV.	Lentisco.---Almáciga.	32
V.	Fresno.---Maná. Cantárida.	34
VI.	Jara.---Ládano.	38
VII.	Arbol de la cera.---Cera vejetal. Carnouba.	39
VIII.	Drago.---Sangre de Drago.	43
IX.	Recino ó higuera infernal.--Aceite de castor.	46
X.	Romero.---Esencia. Alcanfor.	48
XI.	Espliego ó alhucema.---Esencia.	50
XII.	Menta ó yerbabuena.---Esencia.	52

XIII.	Melisa ó torongil.—Esencia.	53
XIV.	Sálvia.—Esencia.	54
XV.	Albahaca.—Esencia.	55
XVI.	Almendro dulce y amargo.-Aceite.	56
XVII.	Ajenjo.—Esencia.	58
XVIII.	Matamoscas.—Arnica.	59
XIX.	Manzanilla comun.—Esencia.	60
XX.	Anís.—Esencia.	61
XXI.	Ajo.—Esencia.	63
XXII.	Mostaza negra.—Esencia sulfurada.	65
XXIII.	Ajonjolí.—Aceite.	67
XXIV.	Ruda fétida.—Esencia.	68
XXV.	Valeriana.	69
XXVI.	Geranio.-Malva ó malva de olor —Esencia.	70
XXVII.	Rosal castellano.-Esencia.	71
XXVIII.	Naranjo dulce y ágrio.—Limon Lima. Cidra. Esencia de la cáscara y de azahar ó neroli. Acido cítrico. Citrato.	73
XXIX.	Jazmin blanco ó comun.-Esencia.	77
XXX.	Yerba gigante.—Filamentos. Aceite.	80
XXXI.	Regaliz.—Extracto Azúcar Alcohol Filamentos Usos	83
XXXII.	Alcornoque—Comparacion entre el aprovechamiento del corcho y de la casca Corteza curtiente Cantidad de tanino	

comparado con la que se obtiene de otras especies. Usos del tanino, principalmente para el curtido de pieles. Cantidad de corteza necesaria para el curtido de una piel. Epoca mas propia para sacar la corteza y método para ello. Relacion entre el tronco y la corteza. Densidad. Potencia calorífica. Corcho. Composicion. Epoca de la saca. Industrias del corcho. 87

XXXIII. Pita y su variedad magüey.—Pulque. Azúcar. Filamentos. Plan de aprovechamiento. Alcohol. 134

XXXIV. Higuera chumba.—Fruto. Azúcar. Alcohol. Esperiencias sobre dichas materias. Plan de ordenacion. 148

XXXV. Atocha.—Esparto. Produccion. Fabricacion de vários efectos. Aplicaciones diversas. Papel. 159

XXXVI. Palmito.—Fabricacion de vários efectos. Crin vegetal. 173

XXXVII. Crin vejetal del Carex brisoides. 183

XXXVIII Filamentos de la corteza de morera. 185

XXXIX. La ortiga.—Como planta textil y como pienso. 187

XL. Fibra del Piassavá. 191
XLI. Hilaza del Ramié. 193
XLII. Plátano de América ó Bananero.—Abacá. Sisal. 194
XLIII. Yuca.—Cazabe. Cuaque. Cipipa Cabin. Vicú. Cachim. Paya. Vua paya. 197
XLIV. Árbol de la lluvia. 202
XLV. Árbol de la leche. 204
XLVI. Maderas.—Composicion. Conservacion. Madera incombustible. Coloracion. Imitacion de maderas. Papel de maderas. Serrin de madera. Lana de madera. Clasificacion de las maderas. 206
XLVII. Carbon.—Carbon vegetal. Carbonizacion. Hornos horizontales. Sistema sueco. Sistema Dromart. Carbonizacion y destilacion de las leñas, por el sistema Kestner. Sistema Foncaud, llamado de abrigos. Sistema chino. Carbon aglomerado. Preceptos que se han de tener presentes para una buena carbonizacion. Aplicaciones del carbon. 233
XLVIII. Turba.—Extraccion. Usos. 252
XLIX. Frutos y semillas.—Piñon. Sequerías naturales y artificiales Recoleccion y conservacion de

la bellota. Conservacion de simientes por el sistema Douvel. Idem por el espíritu de vino. Idem por medio del vinagre. Idem por el método Appert. Fruteros para la conservacion de frutos de pericarpio carnoso. Fruteros portátiles. Preparacion de los frutos para conducirlos á largas distancias. Preparacion de las semillas para la siembra. 255

L. Transportes forestales.--Resbaladeros. Arrastre. Carriles. Lanzaderos. Conducion por el água. Conducion de madera por el Júcar. 279

LI. Estepas y Dunas.--Ideas generales de las estepas. Litoral mediterráneo: sus estepas y dunas. Situacion de las estepas. Clima. Produccion de las estepas. Cultivo de las estepas. Cultivo de las dunas ó arenas voladoras y cria de montes. Cria de montes en arenal movible 292

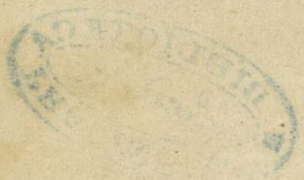
LII. Cloruro de sódio ó sal marina. Cantidad de sal marina que contienen las águas del mar en la bahia gaditana. Disposicion de las Salinas gaditanas. Produccion. Disposicion de las Salinas del O. de Francia. Refinamiento de la sal. Sulfato de sosa y carbonato de sosa. Sosa cáustica. Bicarbonato de

sosa. Ácido hidroclórico ó clorhídrico. Cloro. Ácido sulfúrico. Azufre. Importancia de la sal. Fabricacion del carbonato de sosa, natural. Potasa. 333

LIII. Água.--Teoria de la lluvia. Prediccion del tiempo. Vientos. Nieve. Influencia de los montes en los meteoros acuosos. Águas corrientes y subterráneas. Indicios de águas subterráneas. Alumbramiento de águas subterráneas. Elevacion de águas. 367

ERRATAS MAS NOTABLES DE LA OBRA

PÁJ.	LÍN.	DICE:	DEBE DECIR.
17	5	uno	uso
23	38	beriares	biliares
32	4	lentiscu	lentiscus.
43	4	ermiláceas	esmiláceas.
57	12	ensultina	emulsina.
69	14	promete	promueve
89	33	suelo	vuelo
196	14	braméliaceas	bromeliáceas.
228	7	ameutacas	amentáceas.
260	33	de 1208	dá 1208.
308	31	mesembrijanthernum.	Mesembryanthemun.
310	28	sadomein	sodomeun.
310	29	monopitalem	monopetalun.
356	5	mendigos	mandingos.
360	11	tierra	piedra.
378	39	de centímetros	de 6 centímetros.

BIBLIOTECA PROVINCIAL

SOCIEDAD ECONÓMICA GADITANA DE AMIGOS DEL PAÍS