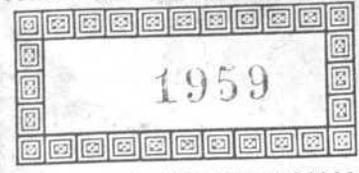
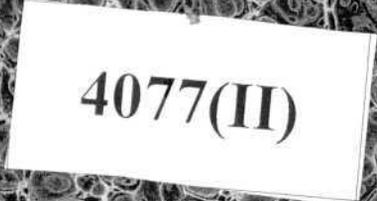
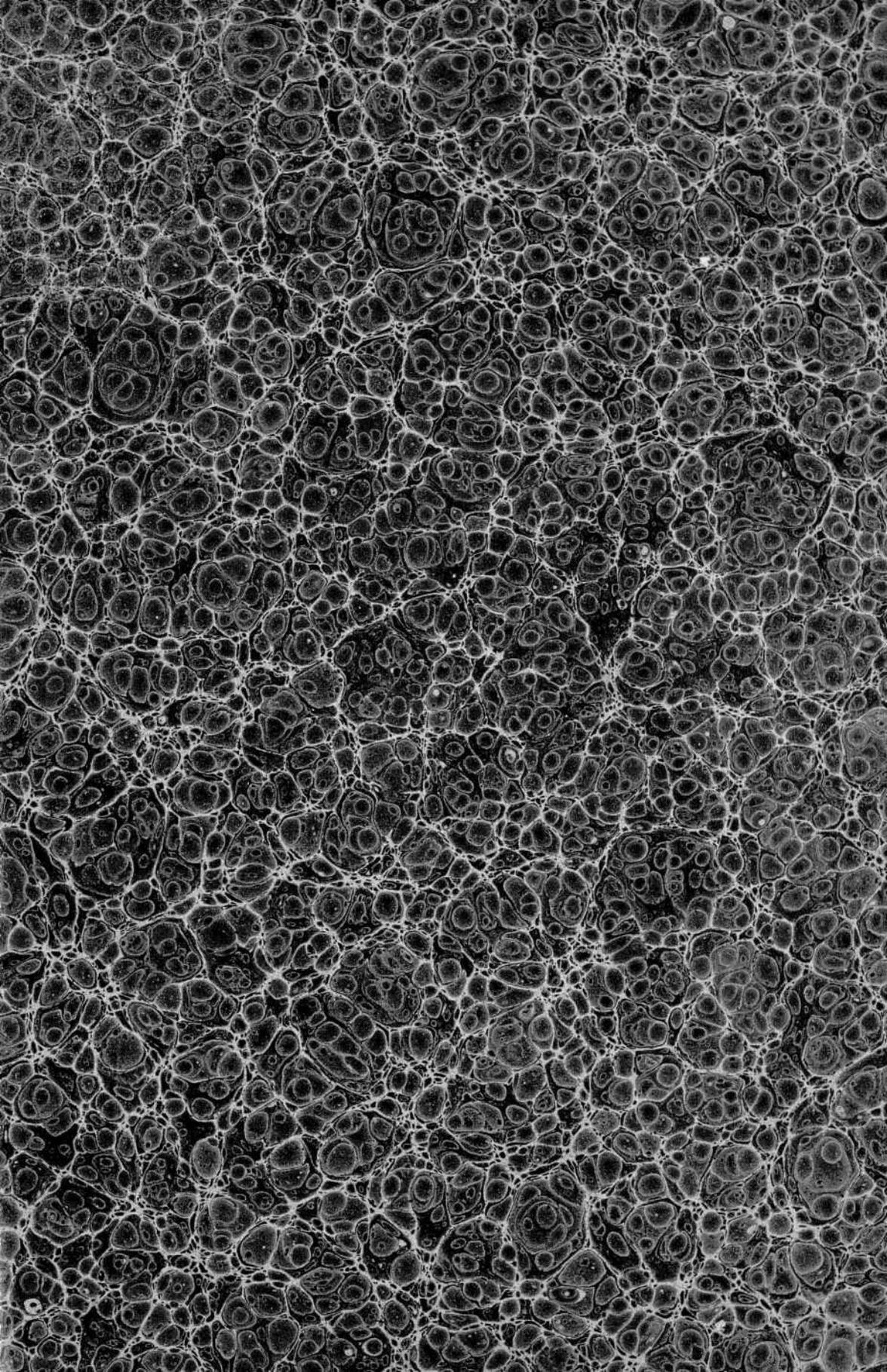
The image shows the front cover of an antique book. The cover is decorated with a traditional marbled paper pattern, often called a 'stone' or 'shell' pattern, featuring intricate, swirling, and wavy lines in various shades of grey, black, and white. The marbling is dense and covers the entire surface. On the left side, the spine of the book is visible, showing several raised bands where the cover meets the spine. A small, rectangular white paper label is affixed to the spine, positioned about one-third of the way down from the top. The label contains the Roman numeral '(II)' printed in a black, serif font. The overall appearance is that of a well-used, historical volume.



1959



4077(II)



CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES



R-2941-

CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES.

DISPOSICIONES QUE PRESENTAN
Y
MEJORAS DE QUE SON SUSCEPTIBLES LAS QUE ACTUALMENTE EXISTEN;
ó sea

CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LAS DIFERENTES DEPENDENCIAS DE LOS
EDIFICIOS QUE EN EL CAMPO SE LEVANTAN,
TANTO SEPARADAMENTE CONSIDERADAS COMO FORMANDO PARTE
DE UN PLAN GENERAL

POR

D. José Bayer y Bosch

INGENIERO INDUSTRIAL, ASESOR FACULTATIVO DEL SINDICATO GENERAL
DE RIEGOS DEL CANAL DE URGEL, AGREGADO QUE FUE
Á LA DELEGACIÓN GENERAL EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE BARCELONA
CON DESTINO Á LAS SECCIONES DE
AGRICULTURA Y MINERÍA, EX-DIRECTOR DE LA DESTILERÍA DE LA SOCIEDAD
AGRÍCOLA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DE MANACOR (BALEARES).

Premiado el 1.^{er} Tomo con **MEDALLA DE BRONCE** en la
Exposición Universal de Paris,
única recompensa concedida á los expositores españoles de la clase 74

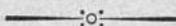
Util á los propietarios rurales y á cuantos hayan de construir en el campo
Ilustrada con fotograbados de Joarizti y Mariezcurrena

TOMO II

BARCELONA
IMPRENTA DE PEDRO ORTEGA
CALLE DEL PALAU, NÚM. 4
1890



CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS RURALES



SEGUNDA PARTE

Reunión de las diferentes dependencias necesarias en un cultivo.



CAPÍTULO PRIMERO.

GENERALIDADES

EMPLAZAMIENTO.

Uno de los defectos más capitales, al mismo tiempo que muy frecuentes en nuestros edificios rurales, es la mala elección del sitio en que están emplazados, ya daten del último tercio de la Edad Media, en que muchos de ellos reunían además el carácter de obras de defensa, ya de épocas modernas. La imposibilidad de una buena elección del punto más conveniente en una propiedad para edificar la casa, tanto se nota en las de alguna importancia, como en las más pequeñas; reconociendo este inconveniente por principal causa el modo como se han ido constituyendo los patrimonios, que en su generalidad constan de muchas suertes separadas, algunas veces á largas distancias unas de otras; debido, por una parte, á las desmembraciones que han experimentado las grandes haciendas, y por otra á que son muchos los peque-

ños cultivadores que todos los años pierden sus bienes por insolvencia con el fisco, pasando de esta manera á ser propiedad de los mayores contribuyentes, quienes no pocas veces encuentran en la usura el más fácil medio para engrosar el número de sus fincas. El modo como se transmite en Cataluña la propiedad por herencia del hijo mayor, favorable para que se conserve íntegra y sin desmembración, en general va facilitando la reunión de dos patrimonios en una sola mano, cuyos patrimonios constan de diversos fragmentos aislados, situados muchas veces en distintos pueblos.

Además de los inconvenientes que para el emplazamiento de la casería rural resultan de la discontinuidad de la propiedad, deben tenerse en cuenta al tratar de establecer una explotación agrícola, cualquiera que sea su importancia, las siguientes condiciones:

1.^a *Facilidad en los transportes.*—Contribuyen á que haya facilidad en los transportes, los caminos que ponen la casa en comunicación con los ferrocarriles, los canales y las vías que van á los diferentes puntos de la propiedad. No se debe insistir sobre esta condición, ya que pocos agricultores habrá que no sepan por propia experiencia las penalidades que ocasiona el mal estado de las comunicaciones del lugar en que está emplazada la casa con los puntos donde se hallan las diferentes piezas de la propiedad ó hacienda y de aquella con las vías públicas.

2.^a *Abundancia de aguas.*—Hablando de los edificios que los romanos construían en el campo, se ha hecho notar que una cosa indispensable en ellos fué siempre el agua en abundancia, la que empleaban para el aseo de sus habitaciones y para el riego de los huertos y jardines. Vemos por otra parte que todas las grandes poblaciones están situadas junto á los ríos caudalosos ó en la orilla del mar, prueba de los cuantiosos beneficios que reporta este precioso elemento y lo mucho que influye en el embellecimiento y salubridad de los pueblos. Mas, atentas las familias que primero habitaron en nuestros edificios rurales á los medios de defenderse de sus muchos enemigos, pocas veces, sin embargo, se buscó para su emplazamiento un sitio abundante en aguas y en la

actualidad muchas son las mejoras que dificulta esta falta.

A ser posible siempre deben traerse aguas á la casería rural sin limitación, para emplear el exceso ó sobrantes de los servicios domésticos en el riego de las tierras; y en caso de tener que calcular las que se necesitan para los diferentes usos de la casa, pueden servir de base los siguientes datos como mínimum:

| | | |
|---|----|---------|
| Una persona necesita diariamente. | 10 | Litros. |
| Un caballo id. id. | 50 | id. |
| Un buey ó vaca id. id. | 30 | id. |
| Un carnero que pascie la mayor parte del año y el resto en el aprisco, necesita diariamente. | 2 | id. |
| Los cerdos que consumen las aguas del lavado de la cocina id. id. | 3 | id. |

Duvinage en su tratado de *Arquitectura rural* fija las siguientes cantidades unitarias para venir en conocimiento de la cantidad de agua que debe satisfacer á todas las necesidades de una casa de labranza:

Vacas, en verano 2 litros por kilogramo de heno consumido.

Buey de tiro, en invierno 1'340 litros, y en verano 2'318 litros por kilogramo de yerba seca consumida.

Caballo de tiro, en invierno 1'340 litros y en verano 1'920 litros.

Carnero, en invierno 1'380 litros, y si se les da sal 1'660; en verano 2 litros.

Cerdos, en invierno 4 litros, en verano 5.

Para hacer en cada caso un cálculo exacto de las aguas que se pueden necesitar, es preciso tener presentes las condiciones de la explotación, á la vista de las cuales el propietario aumentará las diferentes cantidades que acabamos de mencionar ó las disminuirá, según los casos.

El agua, además de ser en cantidad deficiente, ha de reunir las debidas condiciones de potabilidad; es decir, que sea fresca, limpia y sin olor, de sabor agradable, que tenga aire en disolución, no se enturbie por la ebullición, cociendo

bien las legumbres; que disuelva bien el jabón y deje pocos residuos después de su evaporación. (1)

Cuando se usen aguas de cisternas, pozos, balsas, etc., es necesario evitar que caigan en estos depósitos hojas de árboles, ni otras sustancias orgánicas, conservándolos al mismo tiempo en buen estado de limpieza.

Las conducciones de aguas que se establezcan con zanja abierta deben dirigirse por parajes en que haya arbolado á fin de estar bien sombreadas, formando algunos saltos, si el desnivel lo permite, para disolver mayor cantidad de aire.

3.º *Salubridad.*—Si los puntos demasiado elevados son defectuosos para el emplazamiento de una casa de labranza, á causa de las penalidades con que se verifica el acarreo, falta de aguas, etc., etc., los llanos y los valles tampoco suelen estar exentos de inconvenientes que es preciso evitar, procurando que el sitio elegido no sea demasiado húmedo como suelen serlo los ribereños de algún río, expuestos muchas veces á calenturas; y sobre todo debe procurarse el alejamiento de las lagunas y pantanos, cuyos miasmas arrastra el viento á largas distancias.

Las plantaciones de árboles pueden sin embargo aminorar y hasta destruir algunas causas de infección, haciendo variar las corrientes, purificando el aire, ó absorbiendo el exceso de humedad, citándose como muy eficaz el *eucaliptus* en sus variedades *glóbulus* y *amigdalina*, el cual ha sido adoptado en muchos parajes insalubres de Italia y se cultiva también bastante en España. El arbolado produce además otros mu-

(1) La composición de las aguas para ser potables debe ser próximamente la siguiente por litro:

| | |
|--|-----------|
| Cal. | 0 gr. 045 |
| Magnesia. | 0 » 054 |
| Acido sulfúrico anhidro (10 ³) | 0 » 032 |
| Sílice.. . . . | 0 » 006 |
| Cloro.. . . . | 0 » 031 |

La cal suele estar en estado de bicarbonato la mayor parte; un exceso de esta sustancia enturbia el agua por ebullición; la magnesia en estado de cloruro, el ácido sulfúrico formando sales y el cloro combinado ó sea formando cloruros.

Un agua para ser potable no debe contener materias orgánicas y el residuo de su evaporación á 100º suele ser de 0 gr. 250 á 0 gr. 350.

chos bienes en la proximidad de la casa; aumenta la proporción de oxígeno del aire, al que se debe el agradable bienestar que se experimenta cuando se permanece en parajes donde haya muchas plantas, las cuales le perfuman con los olores de sus flores, de sus hojas y frutos, refrescándole con su sombra durante la estación de los calores; sirve también el arbolado de defensa contra los vientos fuertes, proporcionando así abrigo á nuestras casas.

4.º *Seguridad personal.*—No es esta de las últimas condiciones que deben buscarse, tratándose de construir una casa en despoblado en la mayor parte de las comarcas de España. Las ventajas que bajo este punto de vista pueden reportar los habitantes del campo con el auxilio mútuo que pueden prestarse, estando sus viviendas situadas á corta distancia unas de otras, no son para explicadas; estando así á cubierto de los atropellos que con demasiada frecuencia se cometen en caseríos completamente aislados. La reunión de dos ó tres casas proporciona distracción en los días festivos y fomenta los hábitos de sociedad que tanto se ponderan en las familias de las Provincias Vasvas, que bien pueden citarse como modelo de población rural.

La proximidad de las vías públicas contribuye también mucho á la seguridad personal en despoblado, siempre que sean debidamente vigiladas y concurridas. Al contrario, las casas más distantes y desiertas han estado siempre expuestas á ser visitadas por los merodeadores y gente de mal vivir, que en diferentes ocasiones las han convertido en sus madrigueras.

5.º *Facilidad en la vigilancia de la propiedad.*—Siempre que no sea incompatible con las demás condiciones, ésta debe también atenderse en especial cuando se trate de la elección del lugar más apropiado para edificar la casa en que el propietario debe vivir.

La vigilancia tanto se refiere á la que el dueño debe ejercer en el personal empleado en el cultivo, como á los daños que pueden causar los amigos de lo ageno y los rebaños que transcurran por las vías públicas y propiedades colindantes.

La casa debe ser al propio tiempo vista desde los diferentes puntos del cultivo á fin de acudir á ella con prontitud en caso necesario. Muchas veces sucede en las casas de campo que, saliendo todo el personal á los diferentes trabajos, no quedan en ellas más que las mujeres y los ancianos, quienes con su escasa agilidad no han podido prevenir á veces que éstas fueran asaltadas y saqueadas.

6.º *Abundancia de materiales.*—Una vez atendidas las condiciones referidas, conviene estudiar todos los medios para edificar empleando el menor capital, siempre que esto sea compatible con la solidez y comodidad de las construcciones. Esto se conseguirá teniendo cerca del lugar escogido para edificar, canteras de fácil explotación, sobre todo si son calcáreas, por servir al mismo tiempo para la fabricación de la cal, agua y arenas de buena calidad. Las casas de tapiales se fabrican muchas con arcillas extraídas de los cimientos y explanación, tomando el completo del pié mismo del edificio que se está levantando. Caso de disponer de combustible y buenos materiales, siempre convendrá fabricar la cal y ladrillos al pié de la obra, más bien que traer estos materiales de largas distancias.

7.º *Topografía del terreno.*—En general siempre debe procurarse que el sitio escogido para edificar sea llano, y más bien algo elevado que bajo, con objeto de que se desvíen fácilmente las aguas de lluvia y no haya humedad en ninguna de las dependencias. Condición es esta muy poco atendida en nuestras casas de campo, cuyo interior está muchas veces á un nivel más bajo que el exterior y sus dependencias todas á diversa altura. Así es que además de no tener atractivo la estancia en ellas, resultan insalubres por las humedades y falta de ventilación.

Sin embargo, algunas veces es el desnivel del piso una condición favorable para la situación de las bodegas, pues en Andalucía están éstas en cuevas artificiales practicadas en el interior de las rocas, con objeto de librarlas de la elevada temperatura exterior.

Con los necesarios conocimientos en esta clase de construcciones, en algunos [casos se podrá sacar partido para

dotar á la casería rural de condiciones que de otra manera sería difícil tuviera, sin hacer mucho gasto. Conviene, sin embargo, tener presente que la elección de un solar desnivelado puede ser en algunos casos incompatible con otras condiciones que preferentemente deben ser atendidas.

DISPOSICION EN GENERAL.

La mayoría de los edificios rurales existentes, lejos de haberse levantado bajo un plan preconcebido para explotar un terreno en las mejores condiciones y con todas las dependencias necesarias, no tuvieron en un principio más que una parte de las actuales construcciones. Así es que, exceptuando algunos, no muchos, construidos del modo que mejor pueden satisfacer las diferentes necesidades de la agricultura, los demás consisten en varias dependencias agrupadas al rededor del cuerpo principal que contiene las habitaciones, y aún en este el piso bajo por lo general todo ó la mayor parte de él dedicado á cuadras, establos, etc., en los climas fríos del interior de los países montañosos. En los llanos la *entrada* es la principal y más importante pieza que se encuentra junto á la puerta, por lo menos en Cataluña. En Castilla y en las provincias de Levante sustituye á la entrada el *portal abierto* ó descubierto el cual ocupa el mismo lugar en la casa que aquella, dando también acceso á las varias dependencias de la casería. La cocina y hogar, ordinaria residencia de la familia durante el invierno, en caseríos de importancia ó que tienen dominio señorial, está por lo general en el primer piso; fuera de este caso en los países cálidos ó templados y llanos, encuéntranse en la planta baja. En comarcas donde abunda el ganado, toda la planta baja se destina á cuadras, establos, etc., según sucede en las pocas casas de campo que se encuentran por el Bajo Aragón de continuo habitadas.

En Cataluña, en casas de alguna importancia, además del

primer piso destinado á habitaciones, suele haber otro superior para granero, frutero, etc. por lo general bien ventilado, pero que no siempre suele tener todas las demás condiciones requeridas para su objeto. En caseríos reducidos se utilizan (aunque impropiaemente) para graneros, fruteros, despensas y secadores, el espacio libre que queda en los dormitorios. En Aragón, donde las familias por lo general viven en los pueblos, y solo construyen en la hacienda aquellas edificaciones más indispensables para resguardar de la lluvia los productos de las cosechas durante su recolección, vense algunas veces fruteros en cuerpos de edificio á parte y con más ó menos condiciones.

La disposición, ó mejor dicho agrupación, de las diferentes dependencias de una casa de labranza, es uno de los asuntos que mejor deben estudiarse, ya que de ella pueden resultar muchas ventajas ó inconvenientes.

Entre los autores que han escrito sobre construcciones rurales pretenden algunos de ellos que la idea dominante en una distribución debe ser la *facilidad en la vigilancia* que el propietario ha de ejercer desde el interior y desde todos los puntos donde ordinariamente se ocupa en sus faenas sobre el personal de la casa. Esta es en efecto una condición que es de mucha importancia, y debe procurarse satisfacer en cuanto sea posible; pero también la tiene no poca la *comodidad* para practicar toda clase de servicios, el ahorro de mano de obra y de trabajo por parte de todo el personal. La distancia de los dormitorios de los mozos de labranza de las dependencias del ganado que aquellos tienen á su cargo, la necesidad de pasar por la intemperie en tiempo de lluvias y de mucho frio, no habiendo el mayor celo y un gran interés, puede ser ocasión de que no se presten á los animales domésticos todos los cuidados á las horas señaladas, redundando como es de suponer en perjuicio de los intereses del propietario.

Es de la mayor necesidad al estudiar la distribución de una casa de campo, el evitar las muchas causas de incendio, no sólo por el daño que en poco tiempo puede hacer el fuego en la casería rural, donde por lo general existen forrajes en

gran cantidad, montones de leña y muchas otras sustancias inflamables, no siendo los materiales de construcción donde abunda la madera el peligro menos temible, en tanto que comunmente no se tienen á mano los medios para dominarlo. A este fin, aun siendo necesario recargar el presupuesto de construcción, convendría evitar el empleo de la madera para la formación de tabiques y pisos, en los que debería emplearse esclusivamente el hierro y el ladrillo ó yeso, según la costumbre; pero sobre todo en el aislamiento de las dependencias que deban contener sustancias combustibles es en lo que pueden evitarse los daños de un incendio; y aún en la casa que esté más á cubierto del peligro de fuego, no se comprende como no se adoptan los más seguros medios, á fin de precaver semejantes siniestros, especialmente usando faroles de seguridad, es decir, recubiertos de tela metálica para cuando sea necesario acudir á los pajares, graneros etc., durante la noche.

Inútil creemos extendernos más acerca la disposición general de los edificios rurales, siendo variable hasta el infinito según los climas y necesidades del cultivo. Al tratar de las construcciones especiales de cada comarca veremos más en concreto cuanto á la disposición de los edificios rurales se refiere.

HIGIENE.

La falta de condiciones higiénicas en los edificios donde están las habitaciones del propietario y dependencias en que el ganado se aloja es muy común en todas las comarcas agrícolas, siendo efecto de la ignorancia de los principios más fundamentales de agricultura, de las más vulgares reglas de construcción, y no pocas veces de la incuria y dejadez. ¿Quién no ha visto los patios y entradas de nuestras casas de labranza llenos de estiércol y los charcos de aguas sucias,

que procedentes de las cuadras, establos y corrales se forman al pié mismo de los muros del edificio y de los que en verano salen pestilenciales emanaciones, que sólo puede sufrir quien á ellos está constantemente acostumbrado? El estar las dependencias del ganado entre las habitaciones de la familia labradora es por sí solo ya un defecto, y si á éste se añade la falta de ventilación en aquellas, sus reducidas dimensiones y los excrementos en putrefacción, por no quitarse durante una ó dos semanas, nada extrañará la falta de salubridad que se nota algunas veces en el campo, y la ocasión constante de desarrollarse enfermedades contagiosas en las familias y en el ganado, las cuales son á veces la causa de pérdidas que llegan á causar la ruina de los pequeños capitales.

Así es como el agricultor inconscientemente, por desconocer los principios más fundamentales de higiene, en cambio de los servicios que recibe de los animales domésticos, y devolviendo agravio por favor, en perjuicio de sus propios intereses, les priva del más necesario don de la naturaleza, del aire indispensable para la vida, y creyendo que en las cuadras es donde debe formarse el buen estiercol, aumenta por todos los medios la putrefacción en ellas, teniendo á los pobres animales en una atmósfera llena de miasmas, viéndose obligados á echarse en lodazales inmundos, y á tener los pies constantemente en la humedad.

Los depósitos de letrinas (cuando éstos existen) son otro foco de infección en las casas de los labradores y cuyos efectos no siempre saben reconocerse, mientras que en ninguna parte es tan fácil tener á estos recipientes bien acondicionados. Además de ser algunas veces escesivamente grandes, de modo que su contenido sólo se saca muy de tarde en tarde, emplázanse dentro de las mismas casas, y en comunicación con sus dependencias; y cuando son exteriores, pocas veces se construyen cerrados para evitar las emanaciones y el aumento de temperatura que en verano favorece los efluvios pútridos.

Como si todo lo referido no fuera bastante, penetremos ahora hasta los mismos dormitorios de las casas de los agricultores, y podremos observar como cada rincón sirve indis-

tíntamente para almacenar unos ú otros productos del campo, amontonándose éstos hasta debajo de las mismas camas; y como consecuencia, que estas sustancias se resienten en sus condiciones de la influencia en ellas ejercida por las materias orgánicas provenientes de la transpiración cutánea y de la respiración de los que los habitan; y á su vez que el aire se inficiona con las partículas odoríferas de los frutos, hojas etc. No pocas veces, y especialmente en invierno, se seca en los dormitorios la colada, aumentando así la humedad del aire; práctica altamente reprobable por los perjuicios que causa á la salud.

La ventilación pocas veces se atiende en las casas de campo, y con ser generalmente escesiva, no es raro que falte del todo en algunas habitaciones en invierno, en que, por el temor al frío, se cierran herméticamente; falta que solo puede cometer quien ignore por completo el papel que en la economía humana desempeña el aire; mientras que las rendijas y el defectuoso cierre de puertas y ventanas dá lugar á corrientes no menos perjudiciales. Todos estos defectos lo mismo deben corregirse en las habitaciones del hombre que en las dependencias que ocupan los animales domésticos.

EXPOSICIÓN.

Cuando las piezas que ocupa el ganado están en el interior de la casa, junto á las habitaciones del hombre, no es tan fácil poder dar á cada una la orientación que le corresponde. Un estudio fundado en los más sencillos principios de construcción rural, dará á conocer, sin embargo, los medios de atender casi siempre á la exposición que mejor conviene á cada una de ellas, aun en los cultivos de menos extensión, cuyos edificios se levanten de nueva planta, pudiéndose asegurar que en las explotaciones de alguna importancia, á no ser en casos muy especiales, siempre se podrán

hacer combinaciones de los diferentes grupos de edificación, que al mismo tiempo de satisfacer á las reglas del arte, estén de conformidad con la orientación que corresponde á cada una de dichas dependencias.

Por más que en el campo no se conocen siempre las ventajas que resultan de la mejor exposición para cada una de sus diferentes dependencias, cuando la proximidad de una vía pública, la forma del solar en que se ha de edificar, ú otra circunstancia no obliga á condiciones especiales, encuéntrase ciertas prácticas que es curioso conocer. En climas algo fríos obsérvase que los caseríos de los agricultores pobres, y que no es fácil que tengan á mano sobrados medios para hacer frente á los rigores del invierno, están de preferencia construidos con la fachada principal hácia medio día, al paso que en las provincias meridionales mira esta fachada al Norte. El propietario acomodado tiene en la orientación de la casa donde ha de vivir otras costumbres, pues como no le preocupan los calores de verano, ni teme los rigores del invierno suele disponer que la fachada principal mire á oriente ó á poniente, buscando siempre ancho campo para esplayar la vista.

La orientación de los edificios, tanto civiles como religiosos, ha sido un detalle atendido en todos tiempos, y tanto más cuanto mayor haya sido su atraso. Entre los egipcios, todos los edificios antiguos tienen una orientación premeditada y entre los romanos el arquitecto Vitrubio dió reglas sobre la que más convenía á cada especie de ganado.

Al tratar, en la primera parte, de cada una de las dependencias que componen una casa de labranza, se vieron las prácticas que mejor conviene seguir respecto en su orientación.

ECONOMÍA.

Poco se necesita que nos esforcemos en este artículo para recomendar la economía de la construcción en general,

pues los propietarios rurales siempre desean invertir en sus obras el menor capital posible. Solo haremos algunas consideraciones acerca los medios que deben emplearse para invertir el menor capital, compatible con la solidez, belleza y propiedad de las distintas piezas al objeto para el cual deben servir.

Acerca los materiales que pueden emplearse, siempre deben ser de buena calidad; lo que en ellos se escatime se perderá en reparaciones. En todo lo posible deberá evitarse el uso de maderas, que facilitan la propagación de los incendios, aun costando algo más caros los demás materiales. Tampoco deben escatimarse los capitales cuando se trate de dar á cada uno de los locales el debido aislamiento para atender mejor á la higiene de las casas de labranza y demás condiciones que su destino requiera.

Es también muy importante el saber escoger para las distintas piezas la decoración más conveniente, de modo que sea agradable la estancia en ellas. En caso contrario, cuando no reúnen condiciones de comodidad ó sean lúgubres y tristes las habitaciones, el propietario, que la mayor parte del año tiene á la vista los atractivos de la naturaleza, se retraerá todo lo posible de permanecer en ellas, hasta para los quehaceres más necesarios.

CAPÍTULO II.

LAS CONSTRUCCIONES É INDUSTRIAS AGRÍCOLAS EN LAS DIFERENTES COMARCAS DE NUESTRO PAÍS

Una vez se han estudiado ya en la primera parte de este tratado las condiciones que debe reunir cada una de las varias dependencias de una explotación agrícola, vamos á ocuparnos ahora en describir y estudiar el conjunto ó reunión de dichas dependencias, ora formen parte de un establecimiento dedicado á la industria agrícola, ora de la casería, que

comprende también la vivienda ó albergue del pequeño agricultor ó colono, así como de las grandes explotaciones ó colonias agrícolas, diciendo algo de su pasado, haciendo ver lo que actualmente son y mejoras que en dichos edificios convendría introducir para satisfacer de un modo conveniente á las necesidades del cultivo y reunir las indispensables condiciones para ser habitadas por la familia labradora y el personal de labranza.

El estudio de las diferencias que se notan en estos edificios al pasar de unas á otras comarcas de nuestro país, dando á conocer en cada caso la manera como están construidas, y el modo como satisfacen á las necesidades de la agricultura, puede dar lugar á que se generalice cuanto de útil en ellos se encuentre, contribuyendo al mismo tiempo á que se corrijan las prácticas viciosas, y no poco pueden también ayndar al fomento de la población agrícola en todas las regiones faltadas de ella con los datos que se faciliten á los propietarios que quieran invertir capitales en nuevas construcciones, datos de que hoy carecen por completo, y que tampoco pueden hallar en las obras extranjeras, porque todas están acomodadas á las exigencias de otros climas.

Las moradas solariegas de España, muchas de ellas nacidas del arte árabe ó cristiano, dice un afamado individuo de la Real Academia de la Historia, muy aficionado á esta clase de estudios, no tienen rival en otros pueblos de Europa, hallándose en todas las provincias, unas veces en despoblado y completamente aisladas, y otras enclavadas en los cascos de las poblaciones. El artístico y hasta poético conjunto que forman las diferentes partes de que se compone nuestra casería rural antigua, en algunos de cuyos edificios descuellan almenados torreones con otros elementos que les dan verdadero carácter de fortaleza; su puerta principal, formada por un arco de medio punto de larguísimas dovelas, con sus clavos, grapas y aldabas de prolija labor; los primorosamente labrados dinteles ojivales de sus ventanas, los figurones y escudos de abundantes lambrequines tallados en cantería, el zaguan empedrado, los patios con columnas, fuentes, árboles y flores, las anchas galerías con balaustradas de piedra que

dan á los patios del interior, la gran sala y oratorio con ricos artesonados, la ancha escalera con la santa imagen protectora de la familia alumbrada de día y de noche por una lámpara de plata, dan claramente á comprender la importancia que tuvieron estos edificios, muchos de ellos habitados por los descendientes de aquellos esforzados campeones del cristianismo durante la guerra de reconquista.

No entra en el plan de nuestro trabajo hacer un estudio completo de la casa solariega, en la que el arquitecto ó excursionista hallaría material para obras enteras: solo nos ocuparemos de ella en cuanto haga referencia á la vida de la familia agrícola, ó tenga relación con las necesidades del cultivo, en lo que no siempre tienen especial importancia ciertas dependencias á las cuales se consagraban en la casería antigua departamentos claros, lujosos y de grandes dimensiones, siendo todo lo demás mezquinos pasadizos, sin comodidad alguna para el personal de labranza que se albergaba debajo de sus techos. La casa solariega de nuestro país, al derredor de la cual se fueron agrupando las diferentes dependencias que se levantaban á medida que lo exigían las necesidades del cultivo, en general debe sufrir una radical reforma, si ha de acomodarse á las exigencias de los adelantos de nuestra época, con arreglo á los cuales es necesario que se dispongan todos los trabajos que en la hacienda se hagan para una entendida y racional explotación, á fin de que nuestra agricultura alcance el grado de progreso á que ha llegado en el extranjero.

Para facilitar el estudio que nos proponemos en este capítulo la clasificación más racional que se ocurre respecto á la casería rural de nuestro país, es la división por comarcas; y ésta será la que adoptaremos, de preferencia á la seguida por los autores que en el extranjero se han ocupado de este género de construcciones, los cuales las suelen dividir en tres categorías, correspondientes á una *pequeña*, *mediana* ó *grande explotación*, anteponiendo á veces una cuarta categoría, que comprende las *habitaciones para jornaleros*. La ley en que se fundan los autores que siguen la anterior clasificación es el número de yuntas y el personal auxiliar necesario

en una explotación para el cultivo de sus tierras. Y si bien en nuestro país, para dar á conocer la importancia de una finca, se suelen citar también el número de yuntas que son necesarias para el cultivo de la misma, siguiendo todavía las prácticas establecidas por los godos, por otra parte no hay regla alguna bien determinada para clasificar los caseríos rurales siguiendo estos principios. Lo único que los distingue es alguna mejor distribución é importancia de sus diversas dependencias, embellecimiento y buen estado de conservación.

Por las razones expuestas la sola clasificación que admitiremos fundada en la importancia de los edificios rurales quedará reducida á las dos categorías siguientes: *casería rural* propiamente dicha y *colonias agrícolas*; distinguiéndose por edificarse las construcciones comprendidas en la primera categoría principalmente para vivienda de la familia labradora, que por sí sola cultiva las tierras que posee; y las segundas para explotar una superficie de terreno de determinada extensión, con numeroso personal auxiliar, ocupando el lugar preferente de las edificaciones las dependencias donde se guardan los productos del campo ó son necesarias para las diversas transformaciones que éstos deben sufrir antes de destinarlas al consumo, así como para la cría del ganado de todas clases, y explotación de industrias agrícolas; emplazándose las habitaciones del personal generalmente en el punto más conveniente, según el trabajo que deba ejecutar. Las explotaciones agrícolas suelen estar dirigidas por un mayordomo ó jefe de cultivo.

En esta segunda parte de la obra es donde más debe notarse la diferencia de un tratado escrito para nuestro país y los que se han publicado en el extranjero, donde se hallan numerosas explotaciones agrícolas que pueden servir de modelo. En España, en tanto que las construcciones rurales presentan en cada comarca su fisonomía propia, por ser muy variables las necesidades del cultivo, todas tienen de común el estado de atraso en que se hallan.

De aquí que hayamos creído más útil y práctico, aunque más difícil, hacer un estudio de nuestras construcciones ó in-

dustrias rurales por comarcas, dando al mismo tiempo una ligera idea de su agricultura y del estado de su población agrícola, presentando los tipos de viviendas más caracterizadas con la explicación de los defectos y manera de corregirlos y medidas que deberían adoptarse para el fomento de los intereses agrícolas de cada localidad, terminando esta parte de la obra con un estudio de las explotaciones agrícolas, cuyos establecimientos cualquiera que sea la comarca en que se encuentren siempre han de obedecer á unos mismos principios ó reglas generales.

CATALUÑA.

El antiguo principado de Cataluña es sin duda alguna de las comarcas más importantes por el gran número de caseríos aislados de todos tamaños y categorías que existen de continuo habitados por familias que cultivan el terrazgo á ellos unido.

La comarca catalana, donde tuvo sólido asiento el poder feudal, bajo cuyo dominio cultivaron por largo tiempo el suelo gran número de siervos y colonos, merced á lo variable de su topografía, que así como ofrece deliciosos valles, fertilizados por caudalosos ríos, tiene también elevadas cordilleras y montañas casi inaccesibles, que por ser fronterizas de la nación vecina, han sido en todas épocas refugio de los fugitivos en sus continuos disturbios políticos, no ha debido sufrir con tanta vehemencia los efectos de la despoblación que en diversas ocasiones han experimentado otros lugares, habiendo contribuido no poco también á la estabilidad de la familia agrícola los hábitos de trabajo de sus habitantes con su gran cariño al lugar donde nacieron, donde tienen sus afecciones y recuerdos de la infancia que con incansable afán han procurado siempre conservar.

A propagar y arraigar la afición á la construcción rural y

á la vida campestre en Cataluña contribuyeron eficazmente las diferentes leyes dadas por sus condes, los varios derechos por estos concedidos á los nuevos pobladores y á los propietarios de tierras libres que les jurasen fidelidad. Los monasterios fueron autorizados al mismo tiempo para apoderarse de las tierras incultas que no tuvieran dueño. Las *Constituciones de paz y tregua* contribuyeron también mucho á la protección y seguridad de las haciendas y de los frutos, pudiendo considerarse como un código rural. Estas Constituciones ponían al villano bajo el amparo de la ley, que prohibía los embargos de ganado é instrumentos de labranza en ciertas épocas, el incendio de las casas de payeses, la usurpación de masías, señalando castigos á los que incendiaran las mieses ó cometieran atropellos contra la propiedad.

Al derrumbarse los numerosos castillos señoriales, cuyos restos aun pueden observarse en las más elevadas cumbres de nuestras montañas, la familia rural catalana adquirió los tesoros que aquellos perdieron, no desdeñando ya sus herederos de vivir entre los cultivadores de la tierra, con las cuales establecieron toda clase de relaciones sociales, introduciéndose entre sus costumbres las renombradas fiestas mayores, las férias y mercados que tanto contribuyeron á estrechar los sagrados lazos de familia y á conservar sus numerosas tradiciones y leyendas.

Pero acontece que á mediados del siglo actual encuéntrase la población rural catalana faltada de medios que ofrecieran ancho campo á su actividad, siendo aún poco conocidas en esta época las fuentes de trabajo y de bienestar que podían proporcionarle los nuevos descubrimientos científicos con sus aplicaciones á la agricultura; entre tanto los capitales hallan beneficiosa aplicación en las industrias fabriles, siendo muchos los propietarios rurales que con esta ocasión se trasladaron á las grandes capitales, movimiento que ha continuado hasta nuestros días, quedando la agricultura de este modo sin medios para seguir el camino de progreso que han alcanzado las industrias fabriles y manufactureras. Así ha resultado que, si esceptuamos el establecimiento de algunas heredades de nueva roturación, por cuyo medio se ha

ido extendiendo la población rural hasta allí donde han permitido los sistemas de aprovechamiento de la riqueza rústica de antiguo seguidos, todo lo demás ha permanecido estacionario en nuestra agricultura; resultando que aún en los grandes patrimonios solo ha podido quedarse el *hereu*, viéndose obligados los demás hijos de una misma familia á buscarse algún medio de vivir fuera de la hacienda: y entre tanto aquel, que apenas ha saludado la segunda enseñanza, ni sabe por lo común lo más vulgar de su profesión, es la persona mimada en todas las reuniones de familia, sin otra ocupación que seguir las fiestas mayores y las ferias y mercados, éstos se ven obligados á buscar su subsistencia, primeramente consagrándose á la iglesia, y después en la profesión de las armas ó siguiendo alguna de las carreras universitarias, y sinó marchándose á países extraños en busca de una vida aventurera, después de haber derrochado muchas veces cuanto han podido, cuando la familia solo los puede considerar ya como una carga insoportable.

Razones de alta importancia social tendrá á su favor la manera como en Cataluña ha venido transmitiéndose la propiedad, que si es ventajosa para que no desaparezcan los pequeños patrimonios, conservándose así nombres venerandos, en cambio ha facilitado en gran manera la reunión de haciendas, cada una de sí importante, en una sola mano, en beneficio del heredero de cada una de ellas solamente, quienes de este modo han podido vivir en la holganza, sin necesidad de preocuparse en buscar nuevos medios de hacer producir á la hacienda, en la cual todo ha permanecido estacionario.

Así se explica que apesar de hallarse la población rural catalana en casi toda esta región establecida sobre la misma hacienda que cultiva y en la que desde muy antiguo vienen viviendo sin interrupción las clases medias y la de los colonos, habiendo así aprendido á utilizar todos los recursos que la propiedad encierra, con la cria de toda clase de ganados y el trabajo incesante de todos los individuos de la familia, dista mucho de ser su estado próspero y desahogado. Por otra parte, han faltado medios á nuestros hacendados para procurar á sus hijos instrucción agronómica en armonía con las

aspiraciones de dicha clase, que aun hoy día se resiente de ciertos resabios del feudalismo, difíciles de borrar, comprendiéndose la poca concurrencia de los hijos de los grandes hacendados á las modestas granjas-escuelas, acudiendo en cambio en gran número á las Universidades con el solo objeto de adornarse con un título de renombre, aunque de nada les haya de servir en la mayoría de los casos. La manía de procurar carreras literarias á los hijos segundones, para quienes no hay rentas en la hacienda, dió pretexto á gran número de propietarios para abandonar sus antiguos lares, yendo á gastar sus rentas en las grandes capitales y dejando las tierras al cuidado de los colonos y procuradores, imitando al propio tiempo su conducta otros de fortunas más modestas. La experiencia y los conocimientos adquiridos con una larga práctica, los hábitos de trabajo y de economía, todo se pierde para siempre, ya que no se transmite á los hijos, ó no vuelven estos á su país, ó si vuelven es para dedicarse al ejercicio de su nueva carrera, las más de las veces más productiva que el cultivo de las tierras (1).

Los odios engendrados por cuestiones políticas han obligado también en muchos casos á propietarios, cuyos ascendientes siempre habían vivido sobre la hacienda, á retirarse á las poblaciones inmediatas, donde puedan vivir libres de continuos disgustos, privándose así á la agricultura del concurso moral y material que estos propietarios le podían prestar, de todo lo que á los gobiernos alcanza gran parte de responsabilidad, pues con su funesta política han sido los principales instigadores de la división de los pueblos en banderías, hasta los más apartados, sujetos por otra parte á la voluntad y miras personales de los caciques, de esos comerciantes de la política, mejor dicho de la ignorancia de los pueblos, que siempre han sido el principal obstáculo para todo progreso, no reparando en convertir en vil arma de partido hasta los medios que la legislación ha puesto al servicio de la agricultura.

En la época actual se nota, por fortuna, cierta reacción

(1) *La Agricultura en el Ampurdán*, por D. Juan Tutau.

á favor de la vida del campo, con una tendencia muy marcada á introducir radicales reformas en la casería antigua, conforme lo demandan las exigencias de la época, empezándose á reconocer las ventajas que tiene la residencia en la hacienda que se cultiva, los innumerables atractivos que permaneciendo en ella y disponiendo los edificios donde ha de vivir del modo conveniente pueden gozarse. Así es que los case-ríos rurales que se levantan de nueva planta se diferencian bastante de los antiguos.

Aparte de otras varias condiciones que requieren las diferentes necesidades del cultivo, y á las cuales se atiende de un modo más ó menos perfecto, siempre se procura su comunicación con el exterior por medio de aberturas de bien proporcionadas dimensiones; las galerías, patios y otros sitios de esparcimiento, en lugar de estar en el interior como en los tiempos pasados, son siempre exteriores, rodeando al edificio, y de modo que pueda verse desde ellas las vías públicas, los campos sembrados, el bosque, etc.; en cuyos cambios han debido contribuir, tanto la relativa paz y tranquilidad de que hoy goza el labrador, como la vida de expansión y de progreso de la época presente.

La importancia y disposición que en la casería rural catalana tienen sus diversas dependencias varía, como en las demás localidades, según las necesidades del cultivo. Así, mientras en el Urgel debe haber grandes bodegas y vastos graneros, por ser la vid y los cereales los principales cultivos, en el resto de la comarca la hacienda suele contener un poco de cada cosa; constando por lo general de algunas tierras para cereales, un poco de viña, bosques de avellanos en algunos puntos de *La Selva*, huerto con árboles frutales, y monte alto consistente en alcornoques, robles, pinos ó castaños, que así como dan maderas de construcción, leña y cama para el ganado, producen frutos de que se alimenta éste, el cual consiste en bueyes ó mulas de labor, vacas de cría, algunos cerdos y algunas cabezas de ganado lanar. La cría de aves de corral y del conejo doméstico empiezan también á tomar mucho incremento en Cataluña, y lo mismo la moderna apicultura movilista, industrias todas que debería

procurarse fomentar, á fin de aumentar de esta manera los recursos de nuestros agricultores y poder evitar de este modo la importación del extranjero, de que hoy se surte principalmente el mercado de Barcelona.

Si bien las diferentes partes de la hacienda no se hallan siempre agrupadas alrededor de la casa, ésta constituye un centro de edificación único, donde por lo común se hallan reunidas todas las dependencias, cuya agrupación, sumamente variada, hace que en dichos edificios se presente una gran diversidad de tipos, dentro de cierta tendencia en la mayoría de los casos á formas determinadas.

La existencia de ciertos tipos bien determinados en la casería rural catalana la hace con mucho acierto notar un ilustrado arquitecto, don Elías Rogent, en unos bien escritos artículos que, con el título de *Construcciones rurales*, por los años de de 1855 y 1856 vieron la luz en la *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*. Del primero de dichos artículos copiamos lo que sigue:

«En los cortos viajes hechos por las provincias catalanas hemos tenido ocasión de observar en todos los edificios rurales un tipo especial que les dá fisonomía propia, influyendo en la idea el clima y la posición topográfica, y dándole variedad los materiales que ofrecen las distintas localidades, viéndose una marcada diferencia entre las del Norte y Mediodía del Principado. No obstante, si se examinan con detención las construcciones catalanas de las épocas en que ha obrado el sentimiento y deseo de obedecer á determinadas necesidades, se nota en todas un sabor particular, una idea fija que las reúne, dominando formas sencillas, parcas y severas, encarnación poética de las necesidades del país, conservadas aún en el día con religioso respeto en algunas de las aldeas de nuestras altas montañas. Esto, que á primera vista parece insignificante para el hombre material, dá ancho campo á la meditación del hombre pensador, pues algo significa una cosa cuando la fuerza de los siglos no la puede destruir, y aunque concediéramos que ha dominado constantemente el afán de imitar tipos anteriores, tendríamos que convenir en que los primeros elementos que contribuyeron á este desa-

rrollo están razonados y nos expresan necesidades conocidas, sin que pueda encontrarse el original en otra parte.

»No es seguramente nuestro intento destruir estos tipos, ni variar la apariencia y carácter de estas construcciones; antes al contrario, queremos emplear nuestras débiles fuerzas para conservarlos, haciendo ver las buenas cualidades que reunen, atendidas las circunstancias especiales de nuestro país, admitiendo tan solo aquellas modificaciones que los adelantos del arte de construir y las nuevas necesidades de la agricultura hagan necesario, creyendo siempre que todo cabe en la disposición general de la Granja catalana, sin introducir variaciones tan notables que pudieran cambiar la esencia, carácter y sentimiento de sus formas.»

En el mismo artículo de que copiamos lo que precede reconoce el Sr. Rogent que las pocas construcciones rurales que se conservan en nuestro suelo de la Edad Media son mezquinas y miserables, viéndose en ellas pintado la decadencia de la agricultura en nuestra patria, empezando su regeneración en el siglo décimo quinto, viéndose ya magníficos establecimientos agrícolas que llevan impreso en su fachada el carácter de la arquitectura de esta época. Cuando este acrecentamiento se hace más manifiesto, dice el señor Rogent, es en el reinado de los reyes católicos, llegando á su más alto grado de esplendor bajo el sabio y paternal gobierno de Carlos III, pues las colosales obras de nuestras granjas y cortijos llevan siempre la fecha de su reinado, no pudiendo, por desgracia, decir otro tanto del tiempo que va transcurrido del presente siglo, en el cual nada hemos adelantado, contentándonos con mutilar ó destruir el precioso legado de los siglos anteriores, pues á título de una belleza vergonzante y mal entendida se cambian las formas más puras y características.

Interesantísimos son los datos que acabamos de transcribir, porque en ellos queda iniciado todo un plan de reforma en la casería rural catalana, siendo de lamentar que el señor Rogent no lo desarrollara de un modo completo por medio de grabados y figuras que nos dieran á conocer de un modo gráfico esos venerandos tipos que descuellan en dichas edifica-

ciones y su distribución interior, así como los elementos que deben servir de base á toda reforma. A la falta de un trabajo de esta naturaleza, escrito por tan autorizada pluma como es la del Sr. Rogent, se debe sin duda el que los edificios rurales de moderna construcción no hayan obedecido á plan alguno determinado, consistiendo por lo común en una imitación ó copia sacada de las obras extranjeras, ó en caprichosas combinaciones, sin conocimiento alguno de las necesidades del cultivo, la mayor parte de las veces.

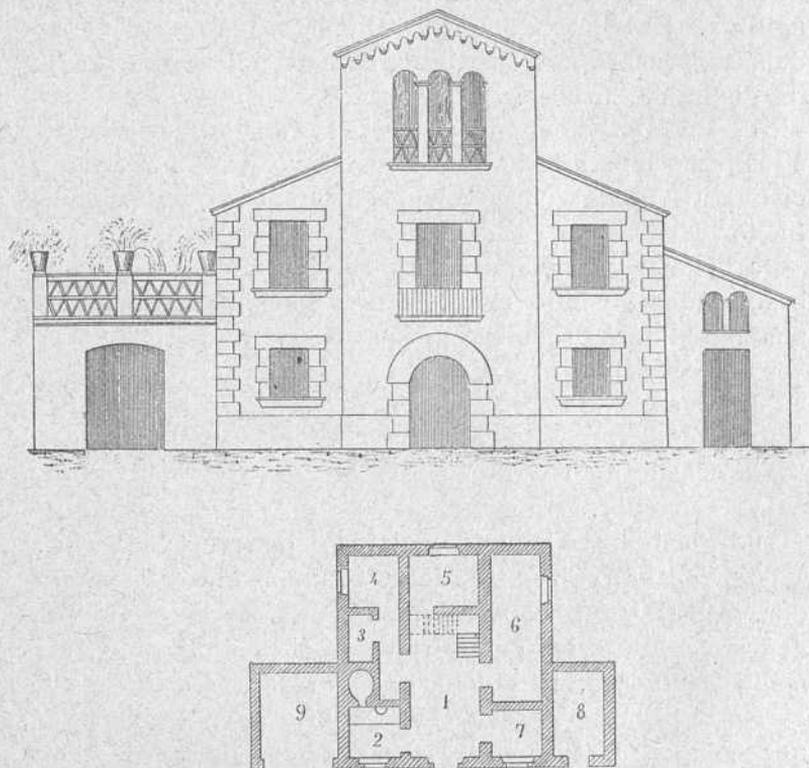
No ha habido en nuestra patria, á semejanza de lo que ha sucedido en otros países, sociedad alguna que procurara estimular los escritos ó publicaciones encaminados á fomentar esta clase de construcciones, á que no se da la menor importancia tampoco; y tanto es así, que cuando el gobierno ha tratado de levantar alguna de las granjas que hoy día tenemos, envió al extranjero á sus ingenieros agrónomos para estudiar la manera como están organizadas en otros países, hecho que bien á las claras demuestra como están esta clase de conocimientos entre nosotros.

Tales precedentes no habían de ser sin duda el mejor estímulo que podía animarnos á seguir adelante en nuestro pensamiento de escribir un tratado que respondiera á las necesidades de nuestro suelo, cuando ni siquiera en esto somos capaces de imitar á los extranjeros, no concibiendo como se pretende llevar nuestra decaída agricultura á un estado próspero y floreciente con una población rural que vive en el estado más precario, en habitaciones mal acondicionadas é insalubres, y todas las demás dependencias que deben formar parte de la explotación agrícola y de la casería rural en el estado más primitivo en la mayoría de los casos.

En el estudio que vamos á hacer de la casería rural catalana, desde luego, perfectos ó defectuosos, deben llamarnos la atención esos tipos dominantes de que nos habla el señor Rogent, creyendo como dicho señor, que contienen elementos bastantes á servir de base á toda reforma, en armonía con las necesidades de los modernos adelantos, proporcionando así á la familia agrícola todas las comodidades compatibles

con su rústica ocupación, comodidades de que hoy carece por completo, no por falta de medios la mayor parte de las veces, sino porque nadie se ha cuidado de darle á conocer la manera como se las puede proporcionar valiéndose de sus escasos recursos.

En las figuras 1 y 2 tenemos representada una de



Figs. 1 y 2.

las formas de edificio de mejor aspecto rural, y que más han venido dominando en Cataluña entre los de mediana importancia. Su planta es copia exacta de uno que existe en el llano de Barcelona, y término de San Martín de Provensals,

y su fachada se ha modificado algo en sus proporciones y en sus detalles. La disposición de la planta baja es casi cuadrada, estando dividido en tres crujías por medio de muros que van de delante atrás, subdividiéndose en varias piezas por medio de otros transversales. Es digno de notarse que una disposición análoga se observa casi constantemente en todos los edificios rurales de mediana importancia en todo Cataluña, por lo menos en la parte llana; de manera que para dar idea de su distribución bastaría tener presente el dibujo de la figura 2. El objeto á que se destinan sus diversas dependencias, sus proporciones, etc., es casi únicamente lo que los distingue, á saber:

1 Entrada, en cuyo fondo está la escalera que conduce á los pisos superiores. Es muy común ver en esta dependencia varios útiles y herramientas del cultivo, más ó menos bien ordenadas.

2 Hogar y cocina, ordinaria residencia de la familia labradora durante el invierno. En esta dependencia suele estar también la boca del horno de pan cocer.

3 Gallinero.

4 Cuadra.

5 Bodega.

6 Cuadra.

7 Comedor.

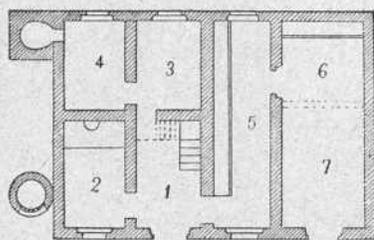
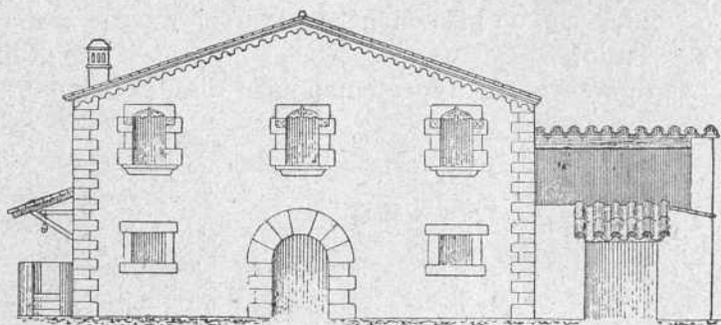
8 Pocilga, sirviendo de pajar la dependencia superior.

9 Local que sirve para tener á cubierto los carros, arados, rastros, y otros aperos voluminosos. Sobre esta dependencia hay un terrado que sirve para el esparcimiento de la familia labradora, disposición muy común en Cataluña.

En el primer piso están los dormitorios, y el segundo, que comprende tan solo el espacio ocupado por la crujía central, es muy á propósito para granero, y para conservar los diferentes frutos que se guardan para el invierno, que es á lo que siempre se destina.

Más dominante en edificios de menos importancia es el tipo representado por las figuras 3 y 4, que consta solo de planta baja y piso principal, donde están los dormitorios para toda la familia, y por lo común el granero y el local

para la conservación de los bulbos y tubérculos, como cebollas, patatas, etc. Sus ventanas góticas le dan cierto carácter, observándose iguales detalles en gran número de caseríos de la parte llana de las provincias de Gerona y Barcelona, sobre todo en el Vallés, donde hay todavía muchos menestrales entre la familia rural. El dintel ojival que estos edificios ostentan en sus vanos, muchas veces de reducidas di-



Figs. 3 y 4.

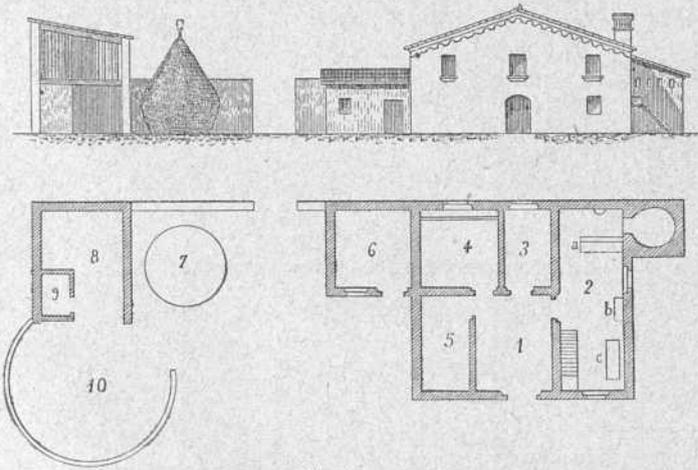
mensiones y en los cuales se hace servir el sillar de piedra como elemento de decoración y de resistencia, presenta formas muy variadas, siempre del mejor gusto, y algunas veces hasta escudos nobiliarios primorosamente labrados; estando el resto en estos edificios, por lo común, desprovisto de toda decoración, escepto cuando hay patios interiores, lo que únicamente sucede en edificios de carácter señorial.

El edificio representado en las anteriores figuras está tomado del Vallés. La disposición de su planta baja es muy

parecida á la del anterior, siendo sus dependencias las que siguen:

- 1.^a Entrada con la escalera en fondo.
- 2.^a Hogar, cocina y comedor, que sirve á los fines anteriormente expresados.
- 3.^a Bodega.
- 4.^a Panadería, donde está la boca del horno de pan cocer.
- 5.^a Establo.
- 6.^a Idem con un piso encima que sirve de pajar.
- 7.^a Patio.

Las figuras 5 y 6 representan una casa de campo de



Figs. 5 y 6.

la provincia de Gerona y comarca conocida con el nombre de *La Selva*. Está construida de tapiales, según se acostumbra en los lugares faltados de piedra, y carece de toda decoración en los vanos.

Además de destinarse varias dependencias de la planta baja del cuerpo de edificio principal para alojamiento del ganado, práctica que de ninguna manera debe imitarse, sobre todo si este ganado es el de cerda, por los malos olores que despiden sus excrementos, hay adosados á dicho cuerpo de edificio otros departamentos con el mismo objeto, siendo recomendable en esta disposición de casería la separación

que media entre la casa habitación y el pajar y almiar, evitándose de este modo de la mejor manera posible que en caso de ocurrir algún incendio en estos locales se propague al resto de los edificios.

La distribución de la planta baja es como sigue:

- 1 Entrada que sirve á los fines antes indicados.
- 2 Cocina, hogar y comedor donde está la boca del horno de pan cocer y la escalera que conduce al piso superior, siendo esta pieza la ordinaria residencia de la familia labradora, tanto en verano como en invierno.
- 3 Bodega.
- 4 Establo para un par de bueyes de labor.
- 5 Pocilga capaz para dos ó tres cerdos.
- 6 Idem.
- 7 Almiar.
- 8 Pajar en el piso, sirviendo los bajos para guardar los instrumentos del cultivo más voluminosos.
- 9 Local para aislar el ganado enfermo.
- 10 Era.

Sobre el horno de pan cocer hay una dependencia destinada á gallinero, muy apropiada para el invierno, pero que no debe recomendarse para el verano.

Los dormitorios para la familia labradora están en el piso superior, así como el local para guardar los granos y otros frutos del campo.

El sistema de guardar la paja y forrajes en almiar, cuando no se dispone de pajares, ó no son estos suficientes, es también muy común en el reino de Valencia y otras comarcas de España.

LLANO DE URGEL.—El Llano de Urgel, por las especiales condiciones de su agricultura, merece que se estudie en párrafo aparte.

Esta región, que fué considerada por los antiguos como el granero de la Península, es de las más interesantes por el gran contingente de población que podría hallar en ella su subsistencia, desde el momento que se procediera á colonizarla debidamente.

Se halla el Llano de Urgel situado hácia el sud de la provincia de Lérída, contiene unos 70 pueblos y mide 98.000 hectáreas de extensión, regables por el canal que lleva el nombre de la comarca. Al norte tiene la sierra de Monclar; al mediodía, la zona denominada las Garrigas, en la que están las sierras de Prades, que separan la provincia de Lérída de la de Tarragona; á poniente tiene el río Segre que la encierra en una especie de semicírculo, y al este la Segarra, comarca muy importante por el gran número de caseríos rurales que en ella existen, abrazando toda la extensión que media desde Tárrega hasta el Plá de Bages, casi tocando á la ciudad de Manresa. Por este lado es el terreno muy escabroso y árido, existiendo elevadas montañas cubiertas de viña y bosques de pinos, en cuyas cumbres peñascosas descuellan viejos torreones ó restos de castillos de la Edad Media, más ó menos apropiados para viviendas de familias labradoras, y en los valles, que no son amenos por la falta de manantiales, obsérvanse pequeños grupos de caseríos y casetas aisladas cuyos habitantes viven muy pobremente, no teniendo apenas más recursos que los escasos productos agrícolas que obtienen de algunos muy reducidos bancales que toman en las faldas de las montañas.

El Llano de Urgel tiene un suelo y subsuelo de gran profundidad, formado por los considerables arrastres provenientes de la potente denudación operada sobre las distintas rocas del Valle del Segre, por efecto del estado geológico de las épocas pasadas, estando compuesto de una marga arenosa muy fértil y conveniente, especialmente para el cultivo de cereales, de la viña y del olivo, condiciones que junto con la topografía de tan extensa comarca, favorablemente dispuesta para extender las aguas por su superficie, hicieron pensar á los pueblos enclavados en ella, ya durante el reinado de Carlos I, en los medios de derivar del río Segre las aguas necesarias para el riego de la misma.

Durante tres siglos y medio estuvieron estos pueblos acariando la idea del Canal, sin conseguir empero gran cosa de las sucesivas gestiones que se practicaron hasta el año 1817 en que se impuso á la comarca una contribución especial pa-

ra emprender las obras. Mas no siendo este recurso de mucho suficiente para dar á los trabajos el necesario impulso, como tampoco los demás que al efecto se escogitaron, debieron quedar varias veces interrumpidos, hasta que por fin en el año 1853 pudieron emprenderse en gran escala, gracias á los auxilios conseguidos del Estado y eficaz apoyo de la Diputación catalana, presidida por el eminente patricio D. Pascual Madoz, llegando á feliz término en 1861 bajo la acertada dirección del laborioso é inteligente ingeniero D. Domingo Cardenal.

El que por primera vez experimente la grata impresión que al entrar en el Urgel producen las largas hileras de arbolado, que señalan el curso de los 144 kilómetros que mide el Canal y de sus principales acequias de distribución, y la abundancia de las cosechas en casi todos los años, difícilmente podrá hacerse cargo de que en tiempos pasados haya sido esta comarca un pedazo de tierra tan improductivo como otras del interior de la Península, viéndose obligados sus escasos habitantes á llevar una vida muy miserable, alimentándose con pan cocido con tomillos y boñiga y saciando su sed en aguas corrompidas de las balsas; y no bastando aun todo esto, debían emigrar en ciertas épocas del año para buscar trabajo en otras partes; y alguna vez hasta abandonaron al país pueblos enteros, como ocurrió durante las grandes sequías que tuvieron lugar desde 1725 á 1751; mientras que hoy, gracias al beneficio del riego, siendo ya una realidad las esperanzas que el país tenía en la portentosa obra del Canal, presenta el país en la época en que las cosechas cubren los campos y la vid y el olivo verdean en las colinas, un aspecto risueño, pudiendo haber medios para subsistir una población diez ó doce veces más numerosa que la existente.

En la actualidad depende el porvenir del Urgel en gran parte del trabajo industrial é inteligente del hombre, que utilice convenientemente los elementos de un suelo fértil y productivo. Los muchos terrenos yermos, los extensos campos de barbecho que se ven junto á los pueblos por donde cruzan caudalosas acequias y los pocos de huerta, ó destina-

dos al cultivo intensivo con escasos frutales en los llanos que es lo que más anima en otras regiones así fertilizadas por el riego, denotan claramente que no ha llegado todavía la agricultura en el Urgel al estado de prosperidad que esperaban los pueblos antes de la construcción del Canal, no habiendo venido todavía el caso, como se decía en los escritos que se publicaron para demostrar la utilidad que debía reportar una obra tan ansiada, de surtir el Urgel al mercado de Barcelona y otras capitales de ganado, volatería y demás subsistencias, que continúan viniendo hoy día, como cien años atrás, del Mediodía de Francia, de Italia ó de la Argelia, de la propia manera que invaden nuestros puertos crecida cantidad de granos, al igual que en otros tiempos los traía la Flota Italiana, que efectuaba sus cargamentos en el puerto de Génova para desembarcarlos en el de Barcelona, empobreciéndose así cada día más nuestra nación con la pérdida de numerario que dichos productos representan.

De gran utilidad ha de ser en la época actual el estudio de las causas que han venido oponiéndose al desarrollo de la agricultura en el Urgel, á fin de conocer las que han desaparecido ya, y procurar los medios de remediar las que todavía subsisten. El paludismo que en los primeros años de bajar las aguas por el Canal hizo numerosas víctimas en los naturales del país é impidió que vinieran de otros lugares los braceros que hacían falta para el cultivo de tan considerable extensión de terreno, obligando además á la empresa concesionaria á invertir crecidas cantidades en zanjias de saneamiento en lugar de destinarlas á otras mejoras, fué uno de los principales obstáculos para que no se tocaran tan pronto los resultados que se esperaban de la construcción del Canal; pero afortunadamente, bien que el trabajo de saneamiento de las cañadas y terrenos hondos ha debido continuar en lo sucesivo y son todavía muchos los gastos que todos los años ocasionan para ir mejorando los cultivos, las enfermedades locales han desaparecido, puede decirse, por completo; y si no vemos todavía extenderse la población en el Urgel, como es de esperar suceda con el tiempo, levantándose numerosas y bien acondicionadas casas de campo, donde la familia labra-

dora viva de continuo, débese, á nuestro entender, más que á otra cosa alguna, á que no hay en el Urgel la tradicional afición que en otras partes existe hácia la casa solariega, donde constantemente vivieron los mayores. Ni los propietarios se dedican á construir las, ni los colonos tienen inclinación á ocuparlas, viéndose algunas que, á pesar de sus buenas condiciones y con fértiles tierras de regadío á su alrededor, están desiertas la mayor parte del tiempo.

Las nuevas viviendas que han venido levantándose, aun las de familias labradoras, se han ido agrupando al rededor de los antiguos centros de población, siendo de reducidas dimensiones y mal acondicionadas, generalmente sin local suficiente para dedicarse á la cría de ganados y otros recursos sin los cuales no hay agricultura posible. Los caseríos aislados con el terrazgo unido á su alrededor, que sean el domicilio fijo de la familia labradora, son muy pocos y casi todos estos edificios están habitados por colonos ó quedan á cargo de mayordomos, aun algunos de gran importancia.

Otro de los inconvenientes con que lucha la agricultura en el Urgel es la falta de buenas vías de comunicación, pues en épocas de lluvia se ponen intransitables para toda clase de vehículos, inconveniente de gran monta dado el tránsito continuo que hay de los pueblos donde viven los agricultores al campo y vice-versa, como también de aquellos á las estaciones del ferro-carril del Norte que atraviesa toda la zona.

El sistema de cultivo es el de aparcería, distribuyéndose los frutos que se cosechan á medias entre el dueño y el colono. Aquel pone de su parte las semillas y éste las labores y los abonos, caso de emplearlos, lo que no es frecuente, siendo en cambio muy común el dejar las tierras de barbecho. Es muy difícil que las fincas que se llevan en colonato se hallen reunidas en una suerte única, estando por lo general distribuidas en diversos fragmentos separados.

Los principales cultivos son los cereales, la vid y el olivo, viéndose junto á los pueblos unos diminutos huertos cercados, donde es raro el empleo de abonos, siempre insuficientes para las necesidades de la familia, al igual que sucedía antes de tener el Canal, y de la misma manera que se

observan en esos pueblos del interior de la Península, que á duras penas y valiéndose de todos los medios imaginables, pueden proporcionarse un pequeño caudal de agua para el riego. Muchas clases de frutas, las legumbres y hortalizas son aun en el Urgel un objeto de lujo casi desconocido la mayor parte del año, vendiéndose á los mismos precios que se pagan en las capitales las que se traen de otras comarcas, hecho inesplicable en un país de riego y que á poco que se aplicaran los medios de proteger del frío los varios cultivos de huerta podrían constituir otro de los principales recursos del país, hasta ahora inexplorado, lo propio que la cría de aves de corral y otros recursos que la hacienda ofrece.

Fácilmente se comprenderá que la poca afición que existe en el Urgel hácia el progreso agrícola con el tiempo hasta puede ser causa de la decadencia de tan importante comarca. Muchos son ya los grandes patrimonios que han venido á menos, y no pocos los que han desaparecido, habiendo contribuido á su ruina, junto con los defectuosos sistemas de cultivo, la usura, la política y los mayores gastos y necesidades que se originan de vivir la familia agrícola en los pueblos, donde los hijos crecen sin ayudar á sus padres en trabajo alguno, prefiriendo en muchos casos dedicarlos al comercio, á falta de no poder seguir alguna carrera literaria, estando confiado el cultivo de la hacienda á mozos de labranza y á los jornaleros que se toman en épocas extraordinarias. Así llega en edad avanzada el hijo que ha de venir á sustituir al padre en el cuidado de la hacienda, sin la menor noción de lo que es la ciencia agronómica, no siendo por lo tanto de extrañar que al cabo de pocos años haya de empezarse por vender fincas para satisfacer deudas, hasta que por fin llega la ruina del patrimonio, y con él la desaparición de una familia que tenía medios para vivir desahogadamente; y lo incomprendible es que aun hay quien persiste en achacar esto solamente á la baja de los productos de la tierra, cuando en realidad la principal causa del estado poco próspero aun de los agricultores del Urgel, como de otras comarcas, está en los defectuosos sistemas de cultivo.

Pero esto que se considera como un hecho excepcional

había de ser lo más natural y corriente con una agricultura tan atrasada como la nuestra. Y, quién en Francia, ni en Inglaterra, ni en los demás países de Europa ó América había de pretender cultivar como aquí se cultiva, cuando no siendo suficientes en ninguno de estos países todos los adelantos modernos, que conoce y explota el agricultor, además de vivir de continuo sobre el terreno que cultiva, aprovechando todos los recursos que la propiedad encierra, con la ayuda y cooperación de toda la familia, es preciso ir cambiando los sistemas hasta aquí seguidos, dejando en muchos casos el cultivo de cereales para dedicarse á la ganadería, con cuyo recurso se explota en gran escala la industria del queso, manteca, etc. etc., productos que en nuestro país se fabricarán del modo más primitivo?

La agricultura puede seguir en el Urgel, tal como hoy se halla, mientras haya terrenos vírgenes por roturar y de los cuales puedan conseguirse abundantes cosechas con los sistemas de barbecho y de labores imperfectas, mientras la viña produzca, aun cuando los precios del vino no sean muy altos, y los terrenos de cereales no lleguen á estar completamente esquilados. Pero si no se cambia á tiempo, si no se va procurando conseguir el establecimiento de la familia agrícola sobre el terreno que ha de cultivar, transformando en abonos las crecidas cantidades de paja y forrajes que hoy se llevan á Barcelona, y explotando la cría de aves de corral, la ganadería y las varias industrias agrícolas que en todos los demás países son un precioso elemento para el agricultor, el Urgel, apesar del gran beneficio del agua que hoy disfruta, no progresará como fuera de desear, apesar de los cuantiosos esfuerzos hechos para conseguir su prosperidad. Sólo por medio de su colonización, que ha de facilitar á la agricultura los brazos que le hacen falta, y á la que con urgencia debe atenderse, dando la mayor estabilidad posible á la familia agrícola y sustituyendo la aparcería por el arriendo, á cuyo objeto es necesario disponer las haciendas en cotos redondos acasarádos, puede ponerse en condiciones de sufrir los cambios que requieran las circunstancias de los tiempos, como puede ser la destrucción de la viña por la filoxera, la

necesidad de sustituir el cultivo de cereales por otros más reproductivos, etc. etc.

El establecimiento de la familia agrícola sobre la hacienda que cultiva, ha sido en todos tiempos preconizado como el remedio más eficaz para curar los males que sufre nuestra agricultura. D. Agustín Cañas, autor de un notable folleto titulado *Presente y porvenir de la agricultura española*, se expresa sobre el particular de la siguiente manera:

«Unos dicen que para el fomento de nuestra agricultura lo que se necesita son más brazos.

Otros que capitales.

Otros que propiedades bien tituladas y bien deslindadas.

Otros que un catastro para repartir con más equidad los impuestos.

Otros que aumento de ganadería y preferir los bueyes.

Otros que los propietarios dejen las poblaciones y se vayan á los pueblos.

Otros que arriendos largos.

Otros que matar la emigración.

Otros piden frecuentes exposiciones agrícolas á las provincias; la muerte del expedienteo al gobierno, tarifas bajas á los ferrocarriles, la destrucción de la rutina y del empirismo en el campo, los Bancos agrícolas en las capitales, la actividad á los españoles todos, las granjas modelos, las escuelas de agricultura etc. etc.

La fórmula, credo ó palabra capaz de curar todos los males de nuestra agricultura, es el coto redondo.»

D. Antonio Sanmartín y Burgoa decía en *El Eco de los Campos*: «Ya está visto que el único medio de restaurar nuestra antigua agricultura y conseguir el incremento de población con el más prodigioso aumento de frutos, es la división de las tierras proporcionando habitaciones con terreno suficiente. Hasta la irrupción de los moros los campos de España estaban llenos de casas de labranza, como hoy vemos en las Provincias Vascongadas; pero la necesidad de salvar sus vidas obligó á los labradores á refugiarse en los pueblos grandes.»

Ninguno empero de cuantos escritores se han ocupado

de la materia escede en elocuencia al ilustre D. Fermin Caballero al ponderar las ventajas que para el fomento agrícola tiene el establecimiento de numerosos cotos redondos acasarados. Todas las páginas de su incomparable obra sobre *El Fomento de la población rural* responden á la misma idea; bastarán para demostrar la importancia del remedio que con tanta vehemencia se recomienda, los siguientes párrafos:

«Oid á todos los terratenientes despojados como se lamentan de la dispersión de su hacienda, el empeño que muestran en reunir el terrazgo y el dolor que les causa la esterilidad de sus esfuerzos..... Hágase un cálculo todo lo exagerado que se quiera de los beneficios que reportará el pueblo español en masa del Canal de Isabel II ó del nuevo paseo de Recoletos, que tantos millones cuesta; compárense con las ventajas de generalizar la población rural del reino, de multiplicar el trabajo agrícola en equivalencia al aumento de tres millones de habitantes, de la facilidad de perfeccionar el cultivo al nivel de los pueblos más adelantados, y de la consiguiente mejora de la moral pública, y dígase paladinamente donde estará mejor aplicada la ley de expropiación... Que los hombres de virtud y de gobierno piensen bien ahincadamente en este medio excelentísimo de mejorar la condición moral de nuestro pueblo, y no habrá sacerdote evangélico, ni letrado justiciero, ni higienista entendido, ni autoridad paternal, ni alma alguna sensible que deje de contribuir al logro del saludable intento aunque fueran precisos mayores esfuerzos de los que se exigen...

Lo mismo la Dirección de instrucción pública, que la de Agricultura, que las Sociedades y Academias deberían favorecer la publicación y circulación barata y numerosa de los escritos en que clara y sucintamente se evidenciaran las excelencias de la población agrícola establecida en caseríos cotos y la conveniencia de formar fincas rurales reuniendo las pequeñas suertes... Sobre estos temas debieran escribirse cartillas, historietas y veladas que profusamente circularan por las escuelas primarias y secundarias, por las casas de los labradores y por todas partes.»

Hoy se quejan los propietarios del Urgel de las muchas

dificultades que encuentran para hallar buenos colonos, siendo tal vez conveniente traer algunas familias de otras localidades para enseñar á los del país la manera de sacar partido de un buen sistema de cultivo intensivo y el aprovechamiento de los varios recursos que ofrece la hacienda, y merced á las cuales en algunos casos se obtienen medios para atender á los pagos sin necesidad de acudir á la venta de las cosechas de vino ó cereales, pero forzoso es que reconozcan los propietarios cuanto conviene que se den al colono garantías suficientes de aprovechamiento de las mejoras que introduzca en la hacienda, y sobre todo forzoso es reconocer que el canon de la mitad de los frutos que hoy se exige al colono es excesivo, sobre todo en terrenos pobres y mal abonados. En estos casos por lo menos en los primeros años sólo se puede exigir la cuarta ó quinta parte de los productos que se cosechan.

La fabricación del vino y del aceite, producciones las más importantes del Urgel, son también susceptibles de grandes perfeccionamientos, desde el acto de la recolección del fruto en la planta hasta su conservación en los envases. En años como el de 1889 en que la cosecha de la uva se malogró por completo en algunos puntos á causa del mildew pudimos ver con asombro transportar la vendimia á granel en carros, al igual que se transporta el estiércol, dejando el camino todo regado con mosto, que por fuerza había de llegar á la bodega en completa fermentación, y no menos dejan que desear todas las operaciones que comprende la vinificación, que se efectúan del modo más rutinario en lagares de mampostería completamente enterrados en el suelo, con la boca en las aceras de las calles, en las cuales, merced á unas piedras que se ponen de canto, se forma la lagareta de pisar. Así es que todos los fenómenos que comprende la vinificación tienen lugar sin cuidado alguno de parte del vinicultor, que además los desconoce por completo, sin tener conocimiento alguno de los medios que puede emplear para modificarlos á fin de obtener mostos de condiciones más apropiadas á las exigencias de los mercados. Personas que han hecho ensayos comparativos con la fermentación en toneles, aseguran

que si los vinos del Urgel se fabricaban por este último procedimiento valdrían 5 pesetas más por carga. Y no de otro modo se comprende, dada la buena calidad de la vendimia hasta que los vinos que hoy se obtienen sean tan flojos, avinagrados la mayor parte de las veces, motivo por el cual no pueden conservarse de un año para otro.

Igual sucede poco más ó menos con la elaboración del aceite, que es de lo más defectuoso que puede darse. Así es que este caldo en años de regular cosecha, solo puede venderse á unas 87'50 pesetas los 100 kilogramos mientras en el extranjero llegan los precios á 125, y hasta 150 las clases superiores, calculándose según datos insertos en *El Imparcial* de Madrid y en otros periódicos y revistas que en España se pierden más de 150 millones de pesetas unos años con otros por la defectuosa elaboración del aceite. De desear fuera, por lo tanto, que los propietarios del Urgel á imitación de lo que van haciendo los de Andalucía, procedieran á la reforma de los antiguos sistemas de fabricación, seguros de que podrían tener sus caldos mejor venta en los mercados del extranjero, donde hasta hoy tenían fama de detestables.

La rehabilitación de la industria de la seda por los procedimientos de selección de Mr. Pasteur es asunto que interesa á los propietarios del Urgel, y no menos á la Sociedad Canal, dueña de extensas plantaciones de moreras de que hoy no saca producto alguno, porque nadie se dedica ya á la cria del gusano, y hasta puede casi decirse que nadie piensa en que puede volver día que produzca los beneficiosos resultados de antes.

No menos nos ha llamado la atención que, siendo tan importantes las cosechas de cereales, no se haya establecido la costumbre de efectuar la trilla por medio de máquinas, que habrían de abaratar en gran manera este trabajo, según se practica hoy en la huerta de Manresa, entre otros puntos, apesar de su poca importancia, comparada con el Urgel. Al aproximarse la época de la trilla se manda al solar que sirve de era un mozo de labranza con una caballería, y allí durante días y más días se están dando vueltas á un rulo cónico de

pedra con objeto de apisonar bien el terreno, sobre el que previamente se ha extendido una capa de paja menuda, para que no lo eche á perder el ganado, efectuándose dicha operación como trabajo preliminar á la trilla. Luego viene esta, no siendo raro que dure 15 ó 20 días, empleándose 8 ó 10 jornaleros y 4 caballerías por lo menos.

La cuestión de abonos es otra de las más descuidadas, viéndose en los caminos próximos á los pueblos, en una y otra orilla, unos montones de inmundicia en medio de un charco de agua súcia que allí se reúne cuando llueve, desapareciendo luego al través de las capas del suelo, ensuciando las corrientes subterráneas que afluyen acaso á los pozos de que se surten los vecinos. Si en lugar de este sistema de estercoleros así establecidos en la orilla de los caminos se construyeran solares de ladrillo ó se establecieran dentro de las fincas, además de no producir mal efecto á la vista y utilizarse las aguas sucias para abonar las tierras, se evitaría al mismo tiempo el peligro que corre la higiene. (1)

(1) El abono que producen ciertas plantas de tejido herbáceo, de fácil descomposición, á las que se dá el nombre de mejorante, al ser enterradas cuando han llegado á su completo desarrollo, es poco conocido en Urgel, donde podría ser de grandísima utilidad á falta del estiércol de cuadra, conviniendo especialmente en terrenos compactos, como son muchos de esta comarca.

Las plantas mejorantes, si bien toman del suelo algunos de los elementos que las constituyen, asimilan de la atmósfera enormes cantidades de alimentos de gran valor y por consiguiente al ser enterrados, además de dar esponjosidad al terreno, le devuelven los elementos que le habían robado con sus raíces y los que dichas plantas tomaran de la atmósfera, principalmente el carbono y nitrógeno, mejorándolo así física y químicamente. Por lo general estas plantas se siembran en primavera y se entierran en verano ú otoño en que á beneficio del calor entran fácilmente en descomposición.

La vegetación es tanto más vigorosa, no faltando el riego, cuanto mayor sea la cantidad de materias asimilables que se encuentren en el terreno, siempre que estos guarden entre sí las debidas proporciones. Diferentes ensayos han demostrado que una cosecha toma de la atmósfera una cantidad de elementos proporcionada á la que ha retirado del suelo. De aquí se desprende que si se siembra una planta destinada á ser enterrada para servir de abono, y completamos los elementos minerales que pueden faltar en el suelo, como ácido fosfórico, cal, potasa ó magnesia, la vegetación de la planta será más vigorosa y por lo tanto la absorción de los elementos de la

El terreno se presta admirablemente en el Urgel para el establecimiento de grandes colonias agrícolas, habiendo ya algunas de importancia como es la de D. Ignacio Girona que describiremos más adelante y fincas de mucha extensión, entre otras las de D. Fernando Puig, la de D. José Sociats y Millán, la llamada Montalé y el Mas Roig.

La finca llamada de Montalé es de unas 300 hectáreas de terreno de la mejor calidad. Perteneció antiguamente esta finca al monasterio de Monserrat, pasando después á ser propiedad del Marqués de Ceriola y hoy es de los herederos de don Pablo Moreu, vecinos de Barcelona. Descuella en el centro de las tierras que la rodean la casería que en el lindar

atmósfera será mucho mayor, y al enterrarla sucederá como si hubiéramos adelantado un capital que recojeremos al poco tiempo, aumentado con intereses crecidos.

Los abonos verdes, aunque no ejerzan más que una acción anual, constituyen, pues, un medio de fertilización poco costosa.

Las plantas convenientes para este género de abono, muy en uso en algunos terrenos de huerta, son las leguminosas perennes, algunas de las crucíferas, el trebol violáceo, la alfalfa, el trebol híbrido, el encarnado, las habas, el centeno, la nadía de Chile muy rica en nitrógeno, el sarraceno de Turquía, la mostaza blanca, el altramuz que en la provincia de Gerona suele emplearse mucho en terrenos arenosos y graníticos, etc. Las labores comunmente empleadas para enterrar estas plantas son las de laya y también las de los arados modernos que vuelcan perfectamente el terreno.

Según algunos autores, una cosecha de trebol de 12,000 kilogramos enterrada en verde, equivale en cuánto á riqueza en nitrógeno á 20,000 kilogramos de estiercol de cuadra, resultando así un abono muy económico, y por lo tanto al alcance de todos los agricultores. De todas las plantas citadas, el trebol violáceo es la más generalmente usada en Inglaterra, Alemania y Francia para el cultivo del trigo, siguiendo como rotación de cosechas la alternativa cuatrienal de Norfolk, que se considera como muy perfecta. En dicha alternativa las plantas se suceden por el orden siguiente:

- 1.^{er} año: Plantas que se cultivan después de la estercoladura.
- 2.^o año: Cereales de primavera.
- 3.^{er} año: Trebol violeta.
- 4.^o año: Trigo.

El trebol violeta está en la tierra 18 meses, se guadaña dos veces para el ganado, enterrándolo al tercero, al llegar á un palmo de altura, roturando el terreno para sembrar trigo. Mejores resultados se obtienen, si en lugar de sembrar trigo se siembran cereales de primavera, sin duda por el mayor descanso que tiene la tierra, una vez enterrado el trebol, y más completa descomposición de este.

de la puerta principal ostenta la fecha de 1606, conteniendo buenas habitaciones para el mayordomo en el piso principal, al que se sube por una ancha escalera de piedra, debajo de un pórtico formado por dos elevados arcos sostenidos por esbelta columna de piedra.

Adosado á la casa habitación hay otro edificio muy espacioso con un piso que sirve de granero y magnífica bodega en los bajos, suficientemente capaces ambos locales para las cosechas, que suelen ser de mil cuarteras de trigo y mil cargas de vino, deducidas las cantidades que corresponden á los aparceros. Las tierras se cultivan á medias, estando en la misma finca establecidas unas veinte familias, cuyas viviendas consisten en una hilera de casetas que rodean al cuerpo de edificio principal. El ganado ordinariamente consiste en 13 pares de bueyes de labor, 14 yeguas de cria y 200 cabezas de ganado lanar.

Las familias dedicadas al cultivo de las tierras, ó sean los aparceros que trabajan con derecho á la mitad de la cosecha, no han de adelantar capital alguno, ni pagar alquiler por la casa en que viven, facilitándoseles al mismo tiempo todas las semillas que necesiten para la siembra, y durante el primer año de residencia en la finca, antes que el aparcero pueda tocar los resultados de su trabajo, el propietario dá, á condición de reintegro, la cantidad de 30 pesetas en efectivo y una cuartera y media de trigo mensuales.

La finca del Excmo. Sr. D. Fernando Puig, Senador del Reino, es también notable por sus construcciones, siendo la disposición general de la casa habitación muy parecida á la dominante en Cataluña, descrita anteriormente, con la sola diferencia de no haber en su interior ninguna dependencia destinada para alojamiento del ganado. Este ocupa unos cuerpos de edificio aparte, situados detrás y á los lados de la casa habitación, formando también parte del mismo conjunto el gallinero y estercolero. En los edificios donde están las cuadras y establos, hay un segundo piso para contener los forrajes. Los graneros y pajares están en cuerpos de edificio aparte.

El propietario de esta finca fué el primero en la localidad

que dió á conocer la posibilidad del cultivo de la alfalfa en terrenos salitrosos, debido á cuyo ejemplo son muchos los que han extendido el cultivo de tan útil forrajera, que hoy día es uno de los principales recursos del Urgel.

La compañía concesionaria del Canal, que cobra por el riego el noveno de los frutos que se cosechan en el país, posee en las inmediaciones de Mollerusa vastos edificios, donde tiene el molino de aceite, las bodegas, graneros, pajares y fábrica para la destilación de vino.

Merece por último mencionarse, entre las grandes fincas ó explotaciones agrícolas, la destilería que en la propia población de Mollerusa funciona bajo la razón social de Duran Ricomá y C.^a cuyos señores se proponen desarrollar en gran escala toda clase de cultivos destinados á la producción del alcohol. En este importante establecimiento, además de los locales destinados á la fabricación, hay vastas cuerdas y otras dependencias para alojamiento de ganado bovino que se engorda con los residuos, y un considerable número de cabezas de ganado lanar y de cerda, que producen grandes cantidades de abonos para las fincas.

Pero, tanto como la organización de las grandes propiedades del Urgel, importa conocer la manera como se hallan establecidos los caseríos y cultivos de las fincas que se llevan en colonato ó aparcería por una sola familia. En estas, como en las grandes explotaciones, consisten los principales productos en vino, cereales y aceite, habiendo pocos que reúnan las necesarias condiciones en sus edificios, algunos de los cuales, aún de los mejor contruidos, no están habitados ó lo están solo durante ciertas épocas del año. Quien conozca la manera como se aprovecha y aprecia el agua en otras localidades, las mejoras que tan precioso don facilita, principalmente en los terrenos próximos á la casa, donde habita la familia labradora, donde se ven bien cultivados huertos, gran número de frutales con una exuberante producción, que se obtiene de un cultivo intensivo, no puede menos de ver con pena el mísero aspecto que generalmente presentan los pocos caseríos aislados que existen en el Urgel y los terrenos que les rodean, sin comodidad ni atractivo al-

guno, apesar de circular abundantes acequias de riego por todas partes, y hasta si se quiere por dentro de los mismos edificios, todo por la manía de querer vivir en los pueblos y la poca afición á la vida del campo.

La disposición interior de los caseríos rurales del Urgel varía muy poco. En la planta baja tenemos casi siempre la cocina y hogar, ordinaria residencia de la familia labradora en invierno, y la entrada que en algunas casas sirve de comedor, destinándose los demás locales del interior para alojamiento del ganado. Alguna vez existe cueva para guardar los vinos. La dependencia donde se guardan los granos ó granero, cuando no se almacenan en silos, está en los pisos superiores ó en la planta baja, dándosele el nombre de *botiga*. Los dormitorios generalmente están en el primer piso, y alguna vez también en los bajos.

Para dar idea de lo que son estos edificios describiremos uno de los mejor acondicionados que hemos visto, *figs. 7 y 8*, conocido en el país con el nombre de casa Xamar de las Novellas, con unas 40 hectáreas de tierras á su alrededor, destinadas casi todas á viña y cereales. Sus diversas dependencias son las siguientes:

1. Entrada que sirve también de comedor, en cuyo fondo hay la escalera que conduce al piso superior, y debajo otra escalera que baja á los sótanos donde está la bodega.

2. Sala y alcoba.

3 4 y 5. Cuartos.

6. Cocina.

7. Hogar.

8. Pasillo que conduce á las dependencias del ganado.

9. Horno de pan cocer.

10. Gallinero.

11 y 12. Cuadras.

13. Bodega.

14. Lagares.

15. Cobertizo para carros y aperos de labranza.

16. Otro gallinero.

El primer piso está destinado á dormitorios y el segundo á granero.

Los pajares y estercoleros están fuera del perímetro cercado.

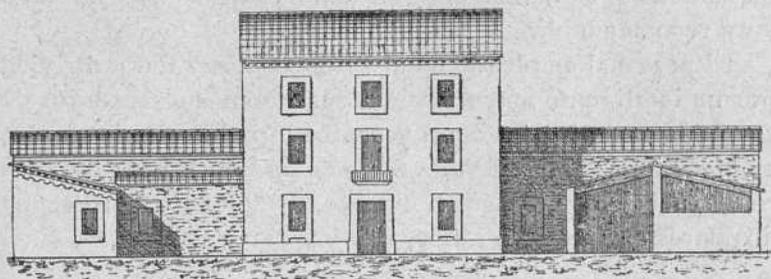


Fig. 7.

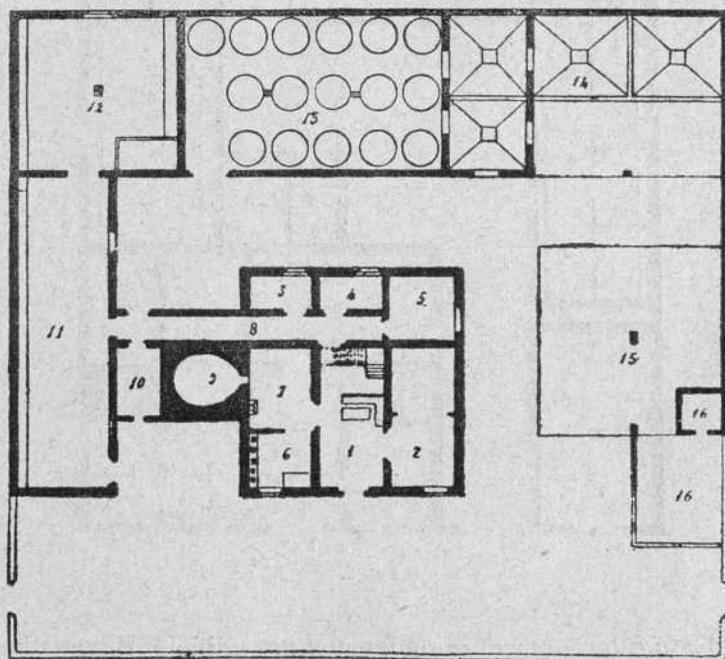


Fig. 8.

Como se vé, existe en estas construcciones la debida separación entre las habitaciones de la familia labradora y

los alojamientos del ganado, sin que el servicio de este quede desatendido, debiendo hacer observar que todas estas dependencias se hallan en un estado de esmero y limpieza muy recomendables.

El personal empleado en el cultivo de esta finca, dirigida por un inteligente mayordomo, consiste en los dos hijos de este, dos mozos de labranza y cuatro jornaleros todo el año, aumentándose el número de estos en épocas extraordinarias como es la siega, la vendimia, etc. El ganado consiste en dos pares de mulas de labor, una yegua y sus crias.

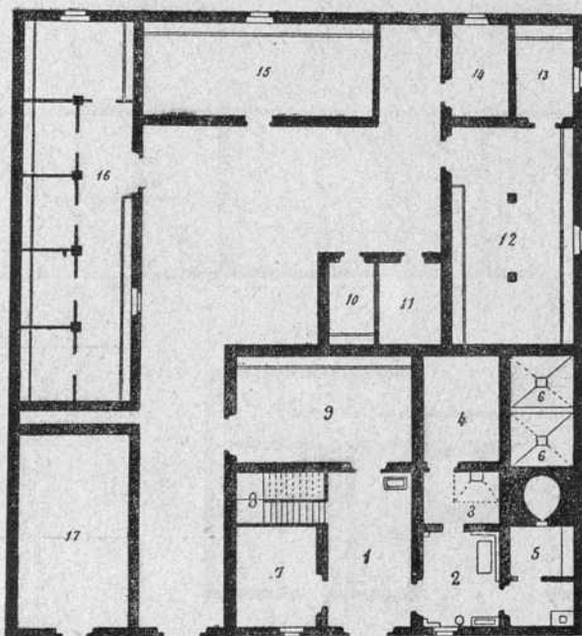


Fig. 9.

La *fig. 9* representa igualmente un edificio de mediana importancia del Urgel, sito en el término rural de Bensilló, cerca de Bell-lloch, propiedad del Excmo. Sr. D. Antonio Satorras, actual Director del Sindicato de Riegos, de cuya celosa administración guardará el país gratísimos recuerdos por el impulso dado á las limpias de los desagües de sanea-

miento y acertadas medidas tomadas para conseguir una equitativa distribución del agua y utilización de las sobran-tes del riego. La fachada del cuerpo principal de este edi-ficio es muy parecida á la del anterior, con su cubierta á dos aguas que derraman una en la fachada principal y la otra en la posterior, que es la forma más dominante.

La distribución del cuerpo principal no se aparta gran cosa de la dominante en Cataluña, siendo su forma aproxi-madamente la de un cuadrado dividido en tres crujiás por dos paredes maestras que van de delante atrás, siendo la distribución de las diversas dependencias que forman la planta del perímetro edificado la siguiente:

1. Entrada que sirve para los fines ya indicados.
2. Comedor.
3. Cocina.
4. Cuarto para pasar la colada, amasar etc.
5. Horno.
6. Lagares (5 y 6 constituyen un cuerpo de edificio de solo planta baja adosado al principal.)
7. Cuarto de herramientas.
8. Escalera.
9. Cuadra.
10. Un pequeño establo.
11. Gallinero.
12. Cuadra
13. Otra cuadra.
14. Pocilga.
15. Cuadra.
16. Cuadra para animales de cría.
17. Capilla.

Debajo de las dependencias 4 y 9 esta la bodega contigua á los lagares 6 situados á un nivel superior, á fin de que el mosto pueda pasar directamente á las vasijas, sin necesidad de valerse de bombas ni de otro aparato.

Los dormitorios ocupan el piso principal, estando el segundo destinado á granero, frutero etc.

Los almiares y estercoleros están fuera del perímetro cercado, debiendo recomendarse la disposición de este edifi-

cio por su buen estado de limpieza, reuniendo además todas las condiciones requeridas.

Fuera de los edificios que acabamos de describir, únicamente encontramos, dispersas por el campo, unas pequeñas casetas ó barracas para resguardarse de la lluvia los trabajadores que allí andan en la época de las labores. Alguna vez suele haber también lagares donde se pisa la uva y se hace fermentar al vino que luego se vende á los exportadores, dejando en el mismo sitio, para emplearlo como abono, el orujo, después de bien ó mal prensado, y al rededor de los pueblos están las eras para la trilla, junto á las cuales hay un cercado, dentro del cual se guarda la paja formando almiares, y también hay, dentro de dicho cercado, un cobertizo para las caballerías.

POBLACIÓN AGRÍCOLA DEL VALLE DEL SEGRE.—La población que ocupa la importante región del Valle del Segre, inmediato al Urgel, es hoy digna de la mayor atención de cuantos se sienten con valor para dedicar sus esfuerzos al bien de nuestras clases labradoras. Dotadas como están las tierras que rodean á estos pueblos del beneficioso don del riego desde larga fecha, fué en otros tiempos envidiada su suerte por los habitantes de otras comarcas, entonces menos afortunados, que veían agostados sus campos por pertinaces sequías; mas hoy hállanse en una situación difícil é insostenible, á pesar de su laboriosidad y una gran economía, por no decir miseria en la comida y en el vestido, siendo, en apariencia, la causa de tan apurada situación los bajos precios de los productos de la tierra, pero que en realidad, al igual que sucede en otras comarcas, debe principalmente atribuirse el estado de atraso en que viven estos pueblos.

Perteneciendo las tierras de estas fértiles huertas, en las cuales están las extensas vegas de Lérida y Balaguer, en su mayor parte á familias acomodadas, muchas de las cuales ni siquiera viven en el país, efectúase el cultivo por medio de arriendo. El colono, el infeliz cultivador de estas tierras, donde jamás se cuidaron sus dueños de construir viviendas medianamente acondicionadas siquiera, según existen en

otros terrenos de huerta, vive, excepto en algunos muy contados casos, en la población inmediata, pagando igualmente su arriendo por unos malos casuchos donde se aloja, juntamente con el ganado de que se sirve para el laboreo de las tierras, viéndose obligado, aparte de otros innumerables inconvenientes, que ofrece este género de vida campestre, á efectuar su cotidiana peregrinación al campo con la carga de herramientas. Largos convoyes de labradores se ven entrar y salir diariamente de estas poblaciones acompañados de sus caballerías, en las cuales cargan también sus hijos pequeños que allí van revueltos entre provisiones y otros objetos que es preciso llevar y traer del campo, causando dolorosa impresión al que por primera vez tiene ocasión de ver estos espectáculos, más propios de pueblos salvajes que de un país culto, los cuales constituyen un padrón de ignominia para los que se titulan sus gobernantes.

Fácilmente puede comprenderse lo que serán las viviendas que ocupa esta población agrícola, las pocas condiciones que como tales viviendas reúnen. Allá en empinados cerros, como puede verse en Lérida y Balaguer, formando tortuosos y angostísimos callejones, preséntanse á la vista unos miserables tugurios, cuyas fachadas suelen medir solamente unos quince palmos, con dos ó tres pisos; y mirando por su diminuta puerta de entrada, lo primero que se observa, lo que más destaca, es, por lo común, la inmunda choza, abierta á veces en la misma roca, llena de estiércol y toda clase de inmundicias, y sin comunicación alguna con el exterior. En el propio local está á veces la escalera que conduce á los pisos superiores. Estos, á pesar del reducido espacio que ocupan, sirven, por lo común, de alojamiento á dos ó tres familias que allí viven en completo hacinamiento, sin distinción de edades ni de sexos. Aquí, entre negras y ruinosas paredes, respirando un aire de fétido hedor, viven como encajonados aquellos desgraciados seres, sin más luz que la poca que entra por unos reducidos agujeros que las ponen en comunicación con el exterior, cuando no se hallan completamente á oscuras. El ajuar de estas viviendas es de lo más pobre, no teniendo cama ni abrigo alguno la mayor parte de las veces;

falta también el combustible que, reanimando los ateridos miembros del que en los días de invierno llega rendido del campo, sirva para condimentar la frugal comida, formando tanta deficiencia un conjunto de miseria y de desgracia que causa honda pena.

Es, por lo tanto, la existencia de las familias agrícolas de esta comarca, sean jornaleros ó colonos, mucho más angustiosa que la que llevan las más pobres de otras localidades, pero que viven de continuo en el campo. Para el que vive en despoblado no existen por lo menos estrechos callejones ni limitación de aire ni de luz, y si falta el combustible que dé calor al hogar, pueden suplir su falta los benéficos rayos del sol, siendo fácil con ser algo industrioso y activo tener un albergue limpio, como se hallan en otros terrenos de huerta, y aun en comarcas faltadas de riego

Deteniéndonos ahora por un momento á considerar los resultados morales del estado en que vive la población agrícola de estos pueblos, veremos que deben ser desastrosos. En efecto; el jornalero, el colono que vive del modo dicho, padre por lo común de numerosa prole, según está demostrado por las estadísticas y por la ciencia médica, como triste comprobación de la ley del célebre economista Malthus, según la cual la facultad generativa crece con la miseria, con la degradación moral é inferioridad intelectual y con el trabajo físico, faltado de instrucción y fastidiado de su ociosidad suele por lo común buscar en el olvido y en el alejamiento del hogar doméstico, en el que todo son tristezas, algún lenitivo á su mísera situación, encontrándolo á su manera en el oscuro rincón de alguna taberna, donde con las excitaciones alcohólicas halla alguna satisfacción momentánea; y si bien es verdad que hoy no suelen las tabernas ser tan concurridas como lo eran antes, es porque han venido á sustituir las los cafés, entre cuyos establecimientos vemos predominar los llamados *cantantes*, antros de perversión y malas enseñanzas para nuestras clases labradoras. Adquirida ya la costumbre, la vida de familia se le hace insoportable, se abona á diario en un establecimiento de bebidas, consumiendo miserablemente su jornal, y mientras su pobre mujer y sus hijos

le aguardan ansiosos y desfallecidos, gasta estérilmente los escasos recursos que aun le quedaban, acabando por lo común con la embriaguez, que además de oscurecer la inteligencia, es ocasión de riñas y desgracias que son el complemento del triste cuadro que acabamos de trazar.

Y ahora dígasenos. ¿Qué educación ni qué buenos sentimientos pueden esperarse de los hijos siempre numerosos, como se ha dicho, del jornalero, del infeliz colono que vive del modo que se acaba de referir, y á los cuales ha faltado siempre el suave calor de un hogar, para ellos del todo desconocido?

¿Cómo es posible que en su cerebro germine idea alguna de orden y amor á la Sociedad, á la que solo de nombre conocen, y á la que nada deben, como no sea el colmo de la desgracia en que han nacido ó les ha legado en herencia? Séres que al llegar á la ancianidad son abandonados, y han de acudir en sus últimos días á la caridad pública; infelices criaturas que en tierna edad andan perdidas por las calles pidiendo limosna, ó van en busca de un puñado de estiércol que venden para atender á su subsistencia, entre tanto van haciendo el aprendizaje necesario para ingresar más tarde en esas sociedades tenebrosas en el fondo de las cuales nacen las ideas más disolventes, la comunidad de bienes, el ódio al capital, el rencor y mala voluntad á las clases acomodadas, en justa correspondencia á la manera como la sociedad ha obrado con ellos, y para la cual en entendimientos así perturbados solo se guardan y alimentan ideas de destrucción y exterminio.

Y luego nos quejaremos de que la inmoralidad cunda en los pueblos rurales, de la falta de seguridad en los campos donde á todas horas se está expuesto á ser víctima de la mano criminal de hombres lanzados á la perdición por la miseria y falta de instrucción.

Que nuestros políticos, comprendiendo alguna vez la necesidad de venir en auxilio del desgraciado contribuyente, nos hablen en el Parlamento ó se ocupen en las oficinas de los ministerios de proyectos tan simpáticos y moralizadores como el de *Reformas sociales*, medios de mejorar la situación

de la *clase obrera*, ó respondiendo á la entusiasta propaganda del apóstol de una gran idea se organicen sociedades antiesclavistas para libertar á semejantes nuestros de la dura servidumbre en que gimen allá en el interior de países salvajes, poco despierta nuestro entusiasmo, cuando una gran parte de la nación española se halla en la situación más precaria, viviendo los habitantes de nuestras comarcas agrícolas sujetos á la no menos dura servidumbre de la pobreza, y de toda clase de privaciones, sin que de las elevadas esferas de nuestra desdichada política venga nunca algún remedio eficaz, pues la causa del cultivador de nuestros campos es tan humilde y de tan baja condición se la considera, que parece no hay quien tenga valor para pensar en ella. Puede decirse que en nuestro país no se halla el labrador en mejor condición que en plena Edad Media; y ahora como en los siglos pasados abandona nuestros campos y aldeas en busca de tierras más hospitalarias, presentando en los puertos la aglomeración de familias indígenas que allí acuden en busca de la nave que los conduzca á través de los mares, un espectáculo triste y desconsolador que solo puede mirarse con indiferencia en una nación tan desgraciada como la nuestra. Y, ¡ay de ella si esas naves que pasan por nuestros puertos en busca de emigrantes pudieran llegar hasta el interior de nuestros pueblos rurales! ¡Cuán pocos quedarían de sus habitantes!

Con razón decía uno de nuestros más elocuentes hombres públicos: «Y ¿qué hemos hecho en favor de esta clase de la que salen los colonos y los braceros? ¿Qué ha hecho la legislación? ¿Quién ha pensado en esto? Y ahí está la tierra siempre rica y siempre ofreciendo, pero con esa condición delante; porque lo que debía ser el gérmen de su riqueza, como en Francia; lo que debía darla valor, eso no ha venido, porque no hemos incluido entre las reformas de nuestra política la reforma de la clase agrícola. En vano lo dijo Jovellanos, en vano lo escribió D. Fermin Caballero, en vano lo han repetido todos los que han estudiado esta materia. No puede ser, ha habido algo que se ha opuesto á ello; la clase de los colonos no ha nacido, el pobre obrero del campo es quizás hoy más desgraciado que lo era antes.»

La población agrícola de la comarca de que nos estamos ocupando tuvo un mediano pasar, aún en su estado de atraso, mientras los productos del campo estuvieron á precios altos; pero después que por un lado la concurrencia de productos extranjeros, y por otro la disminución en el consumo, por haber venido los pueblos á menos, han hecho descender el precio de las cosechas, sehalla en una situación insostenible, á pesar de disfrutar del beneficio del riego. Urge por lo tanto buscar una solución que remedie su desgracia; y esa solución no puede hallarse volviendo atrás, queriendo sostener lo que ya no existe en comarca alguna del extranjero. Se hace preciso ir directamente á la reforma de la clase agrícola, como lo reconocen nuestros más distinguidos economistas, comprendiendo dicha reforma, á nuestro entender, todas aquellas medidas encaminadas á procurar su prosperidad y bienestar en el sentido más lato de la palabra.

Algo quiso hacer la legislación en ese sentido, dictando la ley sobre colonias agrícolas, al objeto de facilitar el establecimiento de la familia labradora sobre el terreno que ha de cultivar como de base de toda reforma.

Y no de otra manera se comprende que pueda ésta tener albergues proporcionados á las necesidades de su profesión, con las suficientes dependencias para dedicarse á la cría de ganados, explotación de industrias agrícolas que hoy son el principal recurso de los agricultores de otros países, aprovechándose al mismo tiempo todos los recursos que el campo ofrece, muchos de los cuales solo de un modo bien primitivo, se explotan en la comarca de que nos estamos ocupando, aparte de que se pierde un tiempo precioso en ir y venir de la hacienda, á la que no se acude en días de mal tiempo que se malgasta en la ociosidad y en el vicio acaso.

Solo con la cooperación de la familia agrícola, es decir, de la que vive de continuo sobre la hacienda que cultiva, donde ve constantemente en las cosechas que la cubren la manifestación de sus sudores y afanes, como ha dicho un distinguido escritor, es posible esperar que nuestra desdichada agricultura se levante del estado de postración en que hoy se halla.

No se nos oculta que la tan ansiada reforma ha de ser cosa difícil en una región que como otras de nuestro país, gime desgraciadamente bajo el más vergonzoso cunerismo, donde están muertas todas las iniciativas individuales, donde la idea más levantada encuentra invencibles obstáculos, siendo de temer en el caso presente hasta el vil egoísmo de algunos de los propietarios de esas tan mal acondicionadas viviendas que ocupa la población agrícola, que en las importantes ciudades de Lérida y Balaguer forman barrios enteros, cuyo saneamiento y reforma debería emprenderse con toda urgencia, ora se mire como cuestión social, según queda demostrado, ora se considere bajo el punto de vista higiénico.

Ejemplos tenemos en los tiempos pasados de que no ha faltado el patriotismo á los industriosos leridanos, como tampoco en sus corporaciones y autoridades, siempre que se ha tratado de algún asunto de vital interés para la provincia; y no porque en el caso presente sea quien lo motiva una clase tan humilde como es la labradora, que hace tiempo viene sufriendo con resignación heroica, debe mirarse con indiferencia, pues de su ruina y miseria han de seguirse grandes males, como de sí lo es ya la despoblación de nuestros lugares y aldeas. Abandonado el agricultor, es decir el bracero ó colono, á sus propias fuerzas, nada hará: para ayudarle á salir de su aflictiva situación es preciso un gran esfuerzo de patriotismo de todos. Se hace preciso, en primer término, apelar á la cooperación de los propietarios para que construyan en las fincas las tan necesarias viviendas, estimulando á los colonos á vivir en ellas por medio de contratos de arriendo á largo plazo á un precio remunerador, asegurándoles al mismo tiempo todas las mejoras que introduzcan en la hacienda como se hace en Inglaterra. (1) Es necesario, en segundo lu-

(1) Las zonas militares de los dos castillos son indudablemente un gran obstáculo para la construcción de caseríos dentro del radio que abrazan en la huerta. A lograr su desaparición, deberían dirigirse los esfuerzos de las corporaciones interesadas en el desarrollo de sus intereses materiales, como principal rémora que son del progreso agrícola é industrial de la ciudad, harto castigada por circunstancias que no ha sido posible evitar.

gar, promover la instrucción agrícola entre los labradores, enseñándoles á perfeccionar la elaboración de varios productos, que hoy tiene lugar del modo más rutinario, fomentar el establecimiento de industrias, el desarrollo de la ganadería, hasta allí donde sea posible; y, sobre todo, promover la asociación entre las clases labradoras, estableciendo los Sindicatos que tanto han contribuido en Francia y otras naciones al progreso de sus regiones agrícolas, al objeto de conseguir, por medio de la cooperación de todos, lo que individualmente no podría lograrse; pudiéndose así obtener á precios más baratos los abonos, semillas, maquinaria, etc., siendo al mismo tiempo más fácil, por este medio, conseguir el establecimiento de industrias destinadas á dar nuevas aplicaciones á los productos del campo, dándoles así fácil salida á precio más remunerador, etc., etc.

Y si el día que se emprendiera la tan necesaria colonización de la huerta de Lérida, gran obra de patriotismo y caridad, su falta de extensión pudiera ser causa de que no pudiera proporcionarse sano albergue á todas las familias que viven en los malos alojamientos de la ciudad, allí enfrente están las inmensas planicies del Urgel, que apesar de estar dotadas de acequias de riego, que las cruzan en todas direcciones, contienen aun algunos miles de hectáreas de terreno, propiedad en gran parte del clero catedral de Lérida, que solo se aprovechan por sus yerbas; y no había de ser aquella comunidad quien menos se prestara á tan útil obra de reforma social, queriendo mantener incultos extensos terrenos que hace años solo demandan el esfuerzo del hombre para rendir abundantes cosechas, que podrían ser el sostén de gran número de familias, que hoy viven en gran penuria ó acaso en la mayor miseria.

El estudio que acabamos de hacer dando idea, aunque de un modo breve y compendiado, de la manera como se halla establecida la granja catalana, era la base natural y lógica de toda reforma. Por dicho estudio hemos podido venir en conocimiento de los defectos que conviene corregir, así como de las prácticas que deben ser conservadas al levantar nue-

vas construcciones que satisfagan de un modo conveniente las diferentes necesidades del cultivo. Las reformas ó mejoras de que es susceptible la casería rural catalana y cuyo estudio ha de ser la parte más útil y provechosa del presente trabajo, unas se refieren á ciertos detalles que tienen por objeto el embellecimiento, al que atienden los propietarios según sus medios y usos de cada comarca, necesidades del clima etc., etc., y otras á la disposición que dentro del plan general guardan las diversas dependencias de la granja. De estas últimas nos hemos de ocupar especialmente, procurando hacerlas compatibles en todos los casos con la economía y pocos gastos que el agricultor generalmente puede hacer en sus obras; su estudio lo creemos tanto más importante en cuanto la mayor parte de los defectos de nuestros actuales edificios rurales podían haberse evitado con solo observar los preceptos que vamos á exponer, sin añadir apenas gasto alguno.

Nuestra actual ley de colonización nada dice acerca las condiciones que deberán reunir los nuevos caseríos que se levanten en el campo para disfrutar de las ventajas que dicha ley concede (¿y cómo había de decirlo si todo esto está por estudiar?); pero en Inglaterra y otras naciones donde la protección á la clase agrícola se entiende de un modo muy diferente que en nuestro país, hay reglas y preceptos de que no se debe prescindir en los edificios que en el campo se levantan para disfrutar de las crecidas subvenciones que aquellos gobiernos conceden, con el objeto de que reúnan las necesarias condiciones, ya en cuanto al sitio elegido, que se procure esté cerca de algún manantial de agua abundante y de buena cualidad, ya muy especialmente acerca de su disposición y dimensiones de las diversas dependencias de la casería; de manera que los establos, cuadras, apriscos, pocilgas, gallineros, pajares, estercoleros, etc., etc., tengan el tamaño marcado, y, en particular, la altura que se juzgue necesaria para la salubridad en las dependencias que el ganado deba ocupar.

Variando hasta el infinito las condiciones de los cultivos, según el clima y las circunstancias especiales de cada comar-

ca, creemos sería inútil que nos entretuviéramos presentando un gran número de modelos de granjas, como hacen algunas obras extranjeras, á pesar de lo cual ninguno sería aplicable al pié de la letra. Creemos, por lo tanto, preterible, más fácil y práctico, sabiendo ya por la primera parte las condiciones, dimensiones y disposición de las diferentes dependencias de una explotación agrícola, condensar en forma de reglas concretas los estudios referentes á su situación relativa dentro del plan general para satisfacer de un modo conveniente las necesidades de la explotación y proporcionar el mayor número de comodidades posible á la familia agrícola y al personal de labranza.

Una de las primeras condiciones que han de atenderse es la separación entre las dependencias del ganado y las habitaciones de la familia labradora, no queriendo decir esto que no haya comunicación alguna entre unas y otras dependencias, porque esto es imposible, sino más bien que el ganado al entrar y salir de ellos no tenga que pasar por la casa habitación, pudiendo dirigirse directamente de la calle á sus alojamientos.

Muy en particular en la *Alta Montaña* de Cataluña y otros lugares más fríos, donde, debido á la necesidad de mayor abrigo, se construye todo más reducido, es muy común el defecto que acabamos de referir, especialmente en las viviendas de los pequeños agricultores. En estos parages, donde es el ganado más abundante, se destinan para alojamiento de éste todas las dependencias de la planta baja, quedando el piso ó pisos superiores para habitación de la familia. Acerca de estos edificios, el ilustrado arquitecto Sr. Rogent, en los artículos anteriormente citados, se expresa de esta manera:

«Siguiendo la idea emitida en un principio, las casas que deben llamar la atención del *Instituto Agrícola catalán de San Isidro* de un modo predilecto, son las de los braceros y colonos. Estas miserables viviendas, faltadas de toda comodidad, cuestan la mayor parte de las veces tanto como si reunieran las condiciones que aconseja el arte y la ciencia para que sean higiénicas, no habiendo, á semejanza de otros

países, sociedades filantrópicas que estimulen y busquen los medios conducentes á corregir tamañas faltas.

»En la parte alta de la montaña, la idea de comodidad se halla del todo desatendida, viéndose algunas miserables chozas en que la familia vive en común con los irracionales, cosa que debe desaparecer, ya se mire como cuestión social, ya como principio higiénico.

»No seguiremos el triste relato de cómo se encuentran las construcciones rurales, por parecernos que basta lo manifestado para patentizar la urgencia del remedio, y los esfuerzos que debe hacer el *Instituto* para procurar su mejora por cuantos medios le sugieran su alto celo y el deber que se ha impuesto, pues al paso que llenará un deber tan sagrado, procurando el bienestar de una clase digna por tantos títulos de la pública estimación, se cambiarán las costumbres, se crearán nuevos hábitos, se pondrá en actividad el pensamiento, y, dejando las prácticas rutinarias, se emprenderán con fé y ardor las reformas que han de elevar la agricultura de nuestra pátria al nivel de los demás países y cual corresponde á la cultura y civilización del presente siglo.»

Tal es el ideal que perseguimos en todo el decurso de este modesto trabajo, pues si bien con los cambios que es necesario introducir en el modo de construir los edificios rurales pueden conseguirse grandes resultados materiales, no menos trascendentales pueden obtenerse en el orden moral, creyendo como el Sr. Rogent que proporcionando á la familia agrícola habitación sana y confortable hasta allí donde lo permitan sus escasos medios, han de cambiarse sus costumbres, disponiéndola favorablemente para entrar en el camino del progreso, al que hoy se muestra en cierto modo refractaria. Su situación, generalmente mísera y precaria, tiene oscurecida su inteligencia y en lugar de cobrar fuerzas para estudiar los medios de mejorar su suerte procurándose nuevos elementos de bienestar, desfallece ante el abismo que se le presenta, considerando el estado de atraso y de miseria de todo cuanto le rodea. Cuando, al contrario, viva el labrador en bien acondicionados albergues y se halle en posesión de los medios de procurarse desahogada subsistencia, entonces,

le hallaremos facilmente dispuesto para dedicar al estudio y en trabajos que puedan efectuarse en el interior de la casa en los días de mal tiempo y aprovechando las largas veladas del invierno, como de ello es un ejemplo la población rural de la mayor parte de las comarcas de Francia, Alemania, y sobre todo de la Suiza que bien puede citarse como un modelo de cultura. Al suave calor del hogar doméstico crecerán sus hijos, de cuya educación cuidará solícito, inculcándoles hábitos de trabajo, de ahorro y de virtud, base la más firme de estabilidad para la familia rural y de la paz y bienestar de los pueblos, al mismo tiempo que barrera infranqueable para los males sociales que hoy nos amenazan, y cuya propaganda más que otra cosa favorece el abandono en que se tiene á la gran masa de nuestra población rural.

Sin embargo de haber manifestado anteriormente la imposibilidad de presentar modelos de edificios y explotaciones apropiados á las necesidades de las diferentes comarcas, tales la importancia que en la región de que nos estamos ocupando tiene su reforma, que no podemos prescindir de indicar una disposición, que creemos á propósito para los case-ríos de mediana importancia, y aún para los de los colonos *figs.* 10 y 11, conteniendo los locales necesarios para la cría de ganados, que en caso de no ser suficientes, pueden ampliarse, siguiendo el mismo plan de edificación, así como también puede fácilmente reducirse su tamaño, si fuera conveniente. La costumbre que hay en la alta Montaña de Cataluña de tener el hogar, ordinaria residencia de la familia labradora, en el piso principal, según se ha dicho anteriormente, no obedece á otra cosa que á la necesidad de procurar abrigo y á la economía en la construcción. Esta disposición tiene indudablemente sus inconvenientes por la necesidad de estar subiéndose y bajando continuamente, motivo por el cual está mejor en la planta baja, pudiendo desde ella atender debidamente al cuidado de los animales domésticos, cuyas dependencias están á uno y á otro lado comunicando con el exterior por medio de las correspondientes puertas para la entrada y salida del ganado.

La distribución del edificio que hemos proyectado, es como sigue:

1. Vestíbulo ó entrada con la escalera que conduce al piso superior.
2. Hogar y cocina, ordinaria residencia de la familia labradora durante el día.
3. Cuadra ó establo.
4. Pocilga.

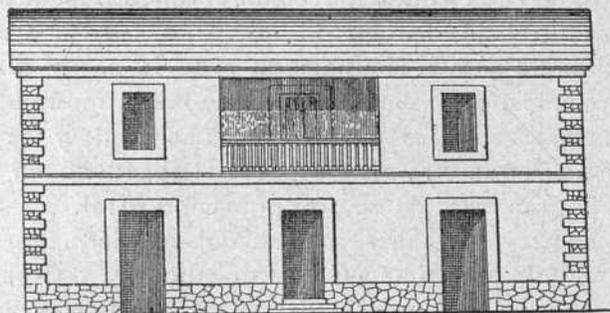


Fig. 10.

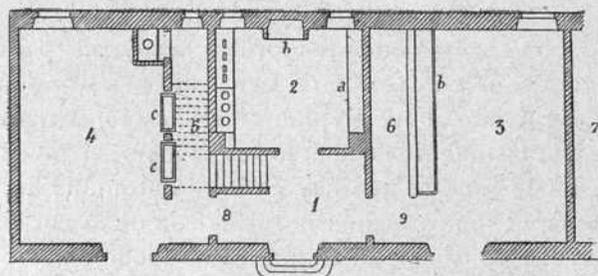
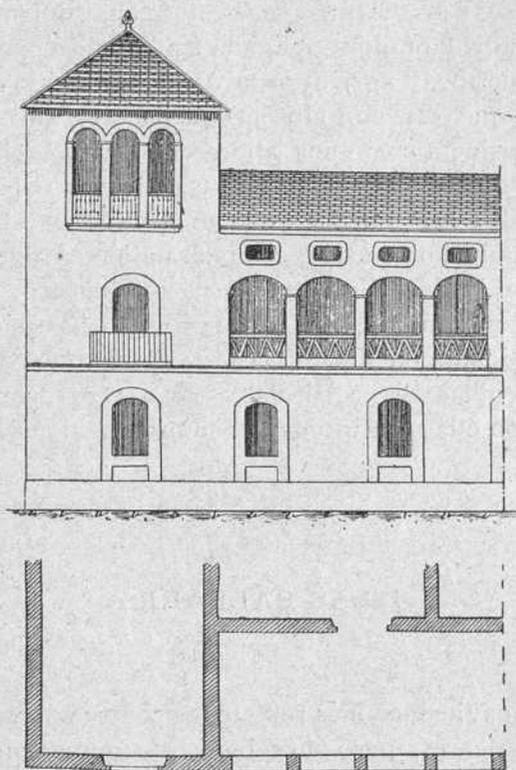


Fig. 11.

5. Corredor para dirigirse al escusado y el servicio de la pocilga.
6. Corredor para el servicio del establo.
7. Indica el punto más apropiado para la construcción del pajar prolongado el edificio,

El piso está destinado á dormitorios y granero, sin faltar una pequeña galería para esparcimiento de la familia.

Debido á la afición que hoy se nota de volver á la vida del campo y de procurar á la familia labradora algunas comodidades de que antes nadie se preocupaba, según se ha dicho al principio de este capítulo, procúrase en los nuevos edificios la mayor comunicación posible con el exterior. Al efecto, obsérvanse en algunas espaciosas galerías en el piso principal, que á veces rodean toda la casa, y hasta se dispo-



Figs. 12 y 13.

nen en todo el contorno de la planta baja, según puede verse en algunos del Llano próximo á Barcelona. Cuando estas galerías se construyen en una sola fachada del edificio en nada perjudican al resto del mismo, pero ocupando todo su contorno, lo demás del interior, donde están los dormitorios y otras dependencias, queda mezquino, falto de luz y sin condición

alguna. Por esta razón creemos preferible construir dichas galerías adosadas al cuerpo principal, según se practica también en Asturias, ó según indica la disposición de las *figs.* 12 y 13 adoptada en Cataluña, en que solo ocupan una pequeña parte de una de las fachadas, ó cuando más, de dos de estas fachadas.

Sobre todo son útiles las galerías de que hablamos en todos los países fríos, en que á veces, por causa del mal tiempo, se vé la familia labradora obligada á permanecer muchos días debajo cubierto. El agricultor, acostumbrado á la omnímota libertad de que goza en todos sus quehaceres, sin limitación alguna, considera como una aborrecible cárcel el reducido espacio en que las paredes de su casa encierran el campo de su actividad, y más aún si en ella no tiene comodidad alguna, como generalmente sucede, compensándole en algo si puede ver desde el interior el teatro de sus cotidianas ocupaciones, el campo sembrado, la viña, el huerto, las vías públicas, siguiendo cuidadosamente con la vista el curso del arroyo que con sus avenidas torrenciales arrastra á veces parte de sus tierras y con ellas el fruto de sus sudores y afanes.

ISLAS BALEARES

Desde los tiempos más remotos encontramos ya pobladas las Islas Baleares, pero más bien que gente ocupada en el cultivo de las tierras, se componían sus habitantes de tribus errantes semi-salvajes y de piratas allí refugiados, cuya gente mantenía en continúa zozobra las costas vecinas. 131 años antes de Jesucristo, poco tiempo después de la destrucción de Numancia, teniendo Roma en pacífica posesión el resto de España, acordó enviar una expedición contra los referidos piratas isleños, cuya expedición mandó Cecilio Metelo, quien al desembarcar tuvo que sostener una encarnizada lucha con los honderos del país, que, al verse vencidos,

huyeron á las cuevas de las montañas donde tenían sus viviendas. Después de haberlos desalojado Metelo de estos lugares, celebró tratados con ellos, enseñándoles á vivir una vida menos montaraz y desastrada y les sujetó á un gobierno regular dependiente de la metrópoli, quedando las Baleares convertidas en colonia romana, donde á no tardar se trasladaron más de tres mil peninsulares.

Durante la dominación musulímica fueron igualmente las Islas Baleares un continuo foco de piratería, mazmorra de cristianos cautivos y un peligro constante para las naves catalanas, lo que en el año 1228 obligó al rey D. Jaime I de Aragón á armar la memorable expedición que, saliendo del puerto de Salou, dió por resultado la rendición de aquellas islas.

Escusado es que se diga que el terreno de las Baleares quedó repartido al tiempo de su reconquista, como sucedía siempre, entre los caudillos expedicionarios, originándose de aquí las varias fundaciones de monasterios é iglesias con sus vinculaciones y mayorazgos, que todavía subsisten en algunos puntos. Con todo, encontramos bastante diferencia entre la población rural dedicada al cultivo de las tierras en estas islas, después de su reconquista, y el estado en que se hallaba en la Península, sujeta al duro régimen del feudalismo, cuyos tesoros debieron pasar más tarde á manos de la familia rural en muchos puntos, adquiriendo de este modo gran arraigo, estabilidad y preponderancia, en tanto en estas islas no vemos entre los habitantes del campo más que colonos y arrendatarios, que si bien viven en gran número sobre el terreno que cultivan, no dejan de teuer también casi siempre su casa ó cuarto en la población vecina, viviendo indistintamente en uno ú otro punto, según lo exigen sus ocupaciones. Aun con este género de vida, entre rústico y urbano, ha progresado el cultivo de los campos, que por todas partes encontramos bien poblado de árboles frutales, especialmente de almendros, olivos, higueras y algarrobas, existiendo también bosques de pinos y encinas. Es también abundante el cultivo de la viña y en la proximidad de los caseríos no suele faltar el cercado para pastos, estando muy desarrollada la cría de ganado mular, asnal y caballar, así como el de cerda.

Poco queda, tocante á construcciones rurales, que con seguridad pueda decirse que sea de origen moruno: los principales centros de población se han completamente transformado desde aquella época, y las viviendas, por el campo dispersas, las más antiguas son posteriores al tiempo de la reconquista.

Las construcciones ó caseríos de más importancia son las *alquerías*, cual disposición y arquitectura varía mucho. Por lo general constan de un patio central casi cuadrado y rodeado de arcadas, en cuyo centro y delante de la puerta de entrada tienen el molino de aceite. Los almacenes de aceitunas y producto elaborado, las habitaciones del arrendador, cuadras, establos, almacenes para las herramientas de trabajo, etc., etc., están en las dependencias del rededor. En el piso principal suele haber habitaciones reservadas al dueño del predio, quien vive en la población inmediata ó en Palma, que es la capital. El cuerpo de edificio donde está la fachada principal suele tener de notable las torres que se construyen á uno y otro lado de ambos extremos con un poco de mayor elevación y cubierta piramidal, lo que dá muy buen aspecto á esta clase de edificios.

Si bien en la casería rural de las Islas Baleares no descuelan tanto como en la catalana ciertos tipos bien determinados, no dejan con todo de existir ciertas costumbres en el modo de disponer estos edificios, que, dentro de la variedad de disposición que en ellos se nota, como en todas partes, los distinguen perfectamente de otras comarcas.

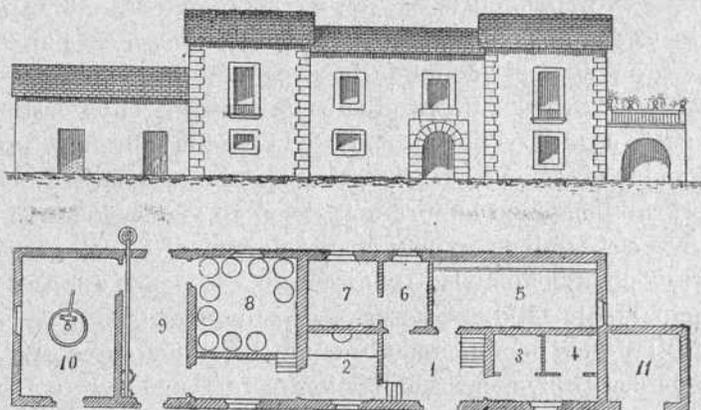
La forma rectangular de su planta baja, *figura 15*, con la puerta principal de entrada hácia el medio de uno de los lados mayores del rectángulo, es la que más domina, siendo un detalle obligado la pared longitudinal que la divide en dos partes iguales, correspondiendo esta pared longitudinal á la lima alta ó carenero de la cubierta, que tiene la forma de dos vertientes, una hácia delante y otra hácia la parte posterior.

La fachada principal de estos edificios, cuyas dependencias están en una sola línea ó en dos líneas perpendiculares entre sí, formando ángulo recto, podría presentar un buen

golpe de vista, si la disposición y magnitud de sus aberturas estuvieran bien combinadas, dándoles variedad y rompiendo su monotonía la diferente altura de los cuerpos de edificio de que se compone, según puede verse en la *figura 14*.

Como detalles dignos de mencionarse en estos edificios, tenemos la puerta de entrada con arco de medio punto formado de grandes dovelas y sillares de piedra en las jambas, de la misma manera que suelen también emplearse en las esquinas ó ángulos salientes para darles más solidez y mejor apariencia, según los hemos visto en Cataluña.

Los materiales de construcción suelen variar mucho, como



Figs. 14 y 15.

en todas partes, según la localidad y recursos del propietario. La mampostería ordinaria, unida con argamasa ó con barro de los caminos, es lo que más se emplea, desempeñando también un papel muy importante la madera. En la cubierta se emplea la teja de canal, y para el afirmado de los pisos las losas, el ladrillo y la arcilla bien apisonada.

El edificio que representan las *figuras 14 y 15* está tomado de la isla de Mallorca, hácia el Oriente de la misma, cerca de *Son Cervera*, siendo conocido en el país con el nombre de *Son Comparet*, y su distribución es la siguiente:

- 1.º Entrada donde comúnmente está la escalera que con-

duce al piso superior, sirviendo dicha dependencia para los mismos usos que se ha dicho al tratar de Cataluña.

2.º Cocina y hogar con la chimenea de gran campana, distinguiéndose de la *llar* catalana en que falta el escaño y la mesa que en algunos puntos suele haber junto á la lumbre.

3.º y 4.º Dormitorios.

5.º Establo.

6.º y 7.º Dormitorios.

8.º, 9.º y 10. Molino de aceite, prensa de viga y zafras para almacenar los productos de la cosecha.

11. Cochera, carrería ó local para guardar los vehículos de transporte, arados y otros instrumentos para el cultivo. Sobre esta dependencia hay un terrado como sitio de esparcimiento de las habitaciones del primer piso, que en parte se tiene reservadas el dueño de la hacienda, empleándose las demás para guardar los productos del campo, cuya costumbre es general. Los dormitorios de la familia labradora, por lo común, se encuentran siempre en la planta baja, así en los caseríos de mediana importancia como en los más pequeños.

A veces también existen para alojamientos del ganado cuerpos de edificio aislados enfrente ó á los lados del cuerpo principal, sobre todo en caseríos de importancia.

No tan bien acondicionados como el edificio que acabamos de describir, son los alojamientos que tienen algunas familias rurales en grandes caseríos, que antiguamente fueron abadías, comunmente situados en la proximidad de las poblaciones, con restos de fortificaciones, según lo demuestran los almenados torreones que en ellos todavía existen. Aparte de que estos edificios se encuentran en completo estado de ruina, no reúnen condición alguna para ser habitados, ni para guardar los productos del campo, que se encuentran en sus vastas salas de la misma manera que si estuvieran en la intemperie.

Además de los edificios que en las Islas Baleares existen de la categoría é importancia del anteriormente mencionado, se encuentran esparramadas por todo el territorio multitud de pequeñas viviendas, generalmente habitadas por arrendatarios ó medieros, situadas unas veces en frondosos valles

poblados de frutales, en medio de los cuales descuellan por su blancura como en la huerta valenciana, viéndose otras medio ocultas por bosques de pinos ó encinas en la falda de sus colinas, en cuyos modestos albergues viven tranquilamente sus moradores con una seguridad personal envidiable, sin que desde larga fecha hayan tenido que conocer el destructor efecto de las guerras y discordias civiles que en diversas ocasiones han ensangrentado los campos de la Península, causando grandes trastornos á sus intereses agrícolas.

Estas circunstancias, juntamente con la benignidad del clima y lo bello de su paisaje, han hecho que las Baleares fueran en todos tiempos consideradas como uno de los más deliciosos lugares de nuestro territorio, habiéndolas escogido para su residencia personajes de tan distinguida alcurnia como el archiduque de Austria, Luís Salvador, hijo del Gran Duque de Toscana y pariente próximo de la Reina Regente de España, de quien se cuenta que habiendo perdido una persona á quien apreciaba mucho, dejó á su país, y después de viajar por toda la Península se fijó en el pintoresco pueblo de Vallademosa en la isla de Mallorca, donde compró la finca llamada de Miramar, de la que ha hecho un ameno paraíso.

La agricultura no ha permanecido estacionaria en las Baleares durante estos últimos años, sobre todo desde que los vinos tienen algún valor, lo que ha dado motivo á que se removieran muchos terrenos, habiendo aumentado considerablemente las plantaciones de vides y otros frutales.

Ha progresado, aunque no como sería de desear, la industria agrícola, mereciendo citarse la Destilería de la *Sociedad agrícola industrial y comercial de Manacor*, creada para el empleo de los vinos de baja graduación que produce el país, las bien acondicionadas bodegas que en la Puebla tiene don Juan Villalonga, las del Sr. Bisellach de Benisalem, y otros varios establecimientos, sobre todo pequeñas fábricas de aguardientes que por todo el país existen.

En obras ó trabajos para la mejora de terrenos hay también varios casos que citar en las Baleares. Uno de ellos es el saneamiento de la Bahía de Alcudia por una sociedad inglesa, al objeto de establecer en ella una colonia agrícola, con cu-

ya mejora cesó el paludismo que afectaba gravemente la salud de la comarca, ocasionando una constante emigración. Digna de mencionarse es también la colonia de D. Antonio Mendivil de 287 hectáreas á 4 kilómetros de Llummayor, y no menos la que en 1876 fundó D. Juan Alou á 10 kilómetros de Felanitx, cuya extensión es de 560 hectáreas.

Pasando ahora á estudiar las medidas que deberían emplearse para promover el desarrollo de la agricultura en las Baleares, hasta allí donde sea posible, debe reconocerse que aún cuando se halle esta región poblada de caseríos de todos tamaños, la poca inclinación de los grandes hacendados á vivir de continuo en sus propiedades ha debido ser un gran obstáculo para que se invirtieran mayores capitales en su fomento, como parece debía haber sucedido, atendida la benignidad del clima, lo pintoresco del paisaje, la seguridad personal y tranquilidad completa que se goza en tan afortunado suelo, bien que en estos últimos tiempos algunas veces han venido por desgracia á perturbarla los odios engendrados por nuestra funesta política. Iguales ó mayores inconvenientes ha de haber para mejorar los pequeños cultivos, casi todos los cuales se llevan en arriendo, mientras no se establezca en nuestro país la costumbre de reconocer al colono todas las mejoras introducidas en la finca, que debería tener á largo plazo, considerándole como de propiedad, sin cuyo estímulo no es posible esperar que se inviertan capitales en su mejora. De aplaudir es el ejemplo de algunos propietarios que, según antes se ha dicho, han invertido capitales en el establecimiento de colonias agrícolas, y lo mismo debe decirse de los que se han dedicado á la ganadería, mereciendo entre ellos citarse D. Pedro Font, de Artá, que tiene construidas magníficas cuadradas para la cría de potros, en cuyas dependencias el servicio se hace con rapidez y economía por medio de una vía férrea.

Un gran inconveniente hay con todo en las Baleares para el establecimiento de explotaciones agrícolas, cual es la falta de aguas, por no discurrir por aquel territorio ríos de importancia, ni apenas arroyos, falta que únicamente puede

suplirse con la construcción de molinos de viento que la eleven, de la misma manera que hoy se emplean para la molienda del trigo, viéndose grandes filas de estos aparatos á la salida de todos los pueblos, produciendo agradable y pintoresco efecto.

Las dependencias que encontramos más descuidadas son los alojamientos de los cerdos, que se crían en todas las casas de campo y en muchas de las poblaciones, aprovechando para su alimentación y engorde los frutos que en abundancia produce el país, sobre todo higos comunes de inferior calidad, habilitando para tan productivo ramo de ganadería locales húmedos, estrechos y mal ventilados, no siendo raro por este motivo que se desarrollen en él enfermedades contagiosas que causan á veces incalculables pérdidas, que debería tratarse de evitar por todos los medios posibles, sobre todo haciendo desaparecer las causas de infección provenientes de las malas condiciones de sus alojamientos.

La fabricación del queso es otro recurso especial de las Baleares, siendo celebrado el de la isla de Menorca, susceptible empero de muchos perfeccionamientos que sería necesario estimular para que tuvieran mayor estima, aumentando así tan útil producción.

Otro recurso no menos importante pueden tenerlo los habitantes de las Baleares en la cría del gusano de seda del roble, que según los resultados de los ensayos verificados en estos últimos años, de que se habló ya en su lugar respectivo, se ha visto que podía alimentarse perfectamente con la hoja de la encina, tan abundante en aquellos terrenos; y no menos interés ha de tener para el progreso de su industria agrícola la entusiasta propaganda que sobre la *Apicultura movilista* está haciendo D. Francisco Andreu, de Mahón, de que también se habló anteriormente.

Tres ramos de producción quedan aún por mencionar, susceptibles también de grandes mejoras, y en los cuales deben fijar su atención nuestros isleños, tan aficionados á todos aquellos adelantos que puedan proporcionarles nuevos recursos. Nos referimos á la producción del aceite, á la del vino y á la de aguardientes.

La fabricación del aceite, tal como hoy se practica por todos los cosecheros, á cuyo efecto cada uno tiene su molino, adolece como en el resto de nuestras comarcas agrícolas de serios defectos, que enumeramos ya al tratar de esta fabricación, siendo muy difícil de corregir mientras no se establezcan verdaderas fábricas montadas con todos los adelantos modernos; y lo propio debe decirse de la fabricación del vino y aprovechamiento de sus residuos, que tiene lugar del modo más rutinario en aparatos mal acondicionados, por cuyo motivo son los caldos de poca graduación, de no muy buen paladar y pobres en color y extracto.

La fabricación de aguardientes anisados, antes tan celebrados en todo el mundo, como cuna que fueron las Baleares del arte de la destilación, atribuyéndose su descubrimiento á Raimundo Lulio, célebre químico y naturalista mallorquín, que además de la fama de sabio entre los isleños goza también la de santo, ha caído en el mayor desprestigio, desde que, debido á los mayores precios alcanzados por los vinos, solo se destinan á dicha industria los de inferior calidad.

Hará algunos años, cuando los vinos no tenían estima ni valor alguno, aún con toscos aparatos, se obtenían espíritus de excelentes condiciones, fabricando con ellos ricos aguardientes anisados; pero desde que sólo se emplea para dicha industria caldos de inferior calidad, se han visto que sus condiciones eran detestables, si los espíritus no se sometían á una buena refinación en aparatos apropiados, mayormente desde que han invadido nuestros mercados los espíritus de industria cuyas condiciones se ha visto que en la mayoría de los casos eran superiores á los espíritus de vino elaborados en los pueblos rurales. Para satisfacer á esta necesidad y dar valor á los caldos de baja graduación y de pocas condiciones, como son la mayor parte de los que producen aquellas islas, hará algunos años que se fundó el importante establecimiento de refinación de la *Sociedad agrícola industrial y comercial de Manacor*, siendo de desear que análogos centros se crearan en otros puntos de aquellas islas, sin lo cual no es posible que se rehabilite la fabricación de aguardientes ani-

sados, pues examinando detenidamente los productos que expiden los industriales más acreditados, se nota claramente la falta de buena refinación en los espíritus empleados para su obtención.

Para que la elaboración de los diferentes productos agrícolas, principal recurso de las Baleares, alcanzara el grado de perfeccionamiento que sería de desear y se estimulara al mismo tiempo la iniciativa particular estableciéndose nuevas industrias que multiplicaran el trabajo entre las clases proletarias, entre las cuales se está verificando una espantosa emigración á las repúblicas Sud Americanas, convendría que se creara un centro de enseñanza agrícola industrial, dirigido y sostenido por la iniciativa particular, y convenientemente subvencionado por el Estado, al igual de los que existen en Austria, Alemania y Francia.

A estos establecimientos, tanto como al eficaz apoyo prestado por los gobiernos á todo lo que puede contribuir al desarrollo de los intereses agrícolas, se deben en el extranjero los mayores adelantos alcanzados por todas las industrias agrícolas, que tanto han contribuido á dar valor y salida á los productos del campo, ventajas muy difíciles de conseguir en nuestro país, mientras no sepan los gobiernos salir de la rutina oficial, que resultando ser muy cara, no ha producido hasta el presente resultados que la acrediten en el progreso de nuestras comarcas rurales.

PROVINCIAS DE LEVANTE

Comprenden éstas, los antiguos reinos de Valencia y Murcia, ó sea las provincias de Castellón de la Plana, Valencia, Alicante, Albacete y Murcia.

Sujeto el territorio de estos antiguos reinos por largo tiempo al dominio de los árabes, puédense admirar aun hoy día las numerosas acequias de riego por ellos construidas,

alcanzando una regular elevación sobre los ríos de que derivan las aguas, como puede verse en la Vega Murciana; pero debiéronse preocupar poco aquellos conquistadores en clima tan cálido de dar gran solidez á sus viviendas, por lo menos respecto de las que tenían en despoblado.

Espulsados después los musulmanes de un país que habían mejorado notablemente, después de su larga dominación, quedaron los campos sin brazos que los cultivaran, retrocediendo el estado de la agricultura centenares de años en el camino del progreso hasta entonces seguido, pues siendo ya dueños de muchas otras tierras los señores que de Castilla, Aragón, Vizcaya y hasta del Mediodía de Francia fueron á la conquista de aquellos reinos, no se cuidaron gran cosa de conservar en buen estado sus nuevas haciendas, no habiendo tampoco brazos para cultivarlas; y si en la actualidad se encuentran algunas tierras feraces y bien pobladas, son tan solo las vegas situadas en la proximidad de las ciudades. Fuera de estos casos, los edificios habitados, dicho sea siempre por arrendatarios, se hallan á largas distancias unos de otros, siendo muy desacomodados como viejos caserones, muchos de ellos pertenecientes á familias nobles que en la actualidad viven en las grandes capitales y de las cuales no conservan sus antiguas moradas más vestigios que los carcomidos escudos que ostentan sus fachadas, pudiéndose observar en muchos puntos de la costa del Mediterráneo interesantes restos de castillos con almenados torreones, muchos de los cuales sirven hoy de morada á familias dedicadas al cultivo de las tierras de su alrededor.

Los caseríos de la parte de territorio del antiguo reino de Murcia enclavados en la región denominada *La Mancha*, que es de lo más despoblado de la Península, ofrecen la particularidad de hallarse reunidos en grupos, á fin de mejor atender á la seguridad personal, que tanto deja allí que desear, teniendo de común la era, el horno de pan cocer y otras dependencias. Estos grupos de edificación se encuentran por lo común á algunas leguas de distancia unos de otros, estando las viviendas contiguas y formando una sola fachada en línea recta. Constan generalmente de sola planta baja,

en la cual están los alojamientos del ganado y las habitaciones para la familia labradora, que no reúne comodidad alguna la mayor parte de las veces.

Inútil es buscar en estos caseríos los caracteres de solidez é importancia que hallamos en otras comarcas, como prueba de gran arraigo y estabilidad de la familia rural, ni detalle alguno que llame la atención, presentando sus aberturas de exiguas dimensiones, mal distribuidas y desproporcionadas, lo que les dá un aspecto de pobreza, que contrista el ánimo, porque revelan el estado de miseria y atraso en que se encuentran sus habitantes.

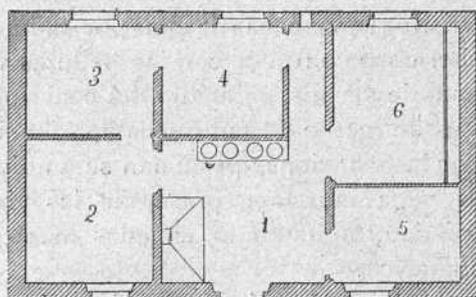
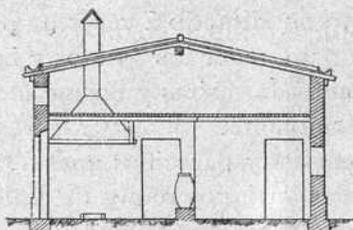
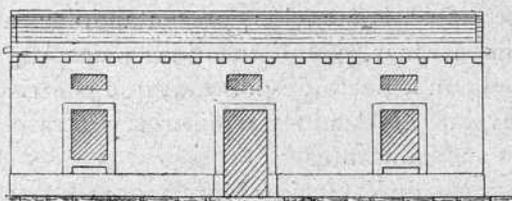
En las vegas de Valencia y Murcia, aparte de algunos viejos caseríos habitados por arrendatarios, con sus dependencias en la planta baja alrededor de un patio descubierto, que encuentra al entrar, no faltando á veces un piso de cualquier manera dispuesto para tener los granos y la paja ó forraje, tenemos gran número de casitas y barracas que son la clase de vivienda allí dominante.

Aun cuando sean muy parecidas unas á otras las casetas y barracas de los dos antiguos reinos de Valencia y Murcia, por lo que se refiere á su disposición y materiales de que se construyen, debemos hacer notar que las de la huerta valenciana se distinguen muchas de ellas por su buen aspecto, formando un hermoso contraste con las bellezas de un suelo siempre cubierto de verdor, en medio del cual se encuentran numerosas casas de recreo de tan buena apariencia como las flores que todas las estaciones perfuman su ambiente, mientras que en la vega murciana presentan las viviendas un aspecto más rústico, no hallando en ellas más que pobres colonos-arrendatarios.

Los colonos de ambas huertas, siempre que pueden prefieren vivir en casetas, más bien que en barracas, por su mayor solidez y comodidades, pues aparte de que estas últimas son muy reducidas, no ofrecen más seguridad en su interior que la proverbial honradez de los convecinos, el respeto que sobre todo en la vega murciana merecen los bienes ajenos, muy especial el mísero albergue del pobre, que en otras partes, atendida la facilidad de prenderle fuego

impunemente que hay en todas ocasiones, no dejaría de ser víctima de bárbaros atentados, sinó por el cínico placer de verlo arder, con el más insignificante pretexto de venganza.

Casetas. Constan algunas de planta baja y desvan, *figuras 16, 17 y 18*, y otras tienen además un piso, *figs. 19 y 20*.



Figs. 16, 17 y 18.

La mampostería ordinaria y las adobas crudas rebosadas con yeso son los materiales que comunmente se emplean en la construcción de estas casitas; y su cubierta, unas veces la teja romana, y otras se forma con una arcilla impermeable que el país llaman laguena, con la cual se cubre un piso

formado de viguetas, cuyos intersticios se rellenan de yeso, *figs.* 16 y 17.

La distribución interior del edificio representado en las *figuras* 16, 17 y 18 es como sigue:

- 1 Hogar, ordinaria residencia de la familia.
- 2, 3, 4 y 5 Dormitorios.
- 6 Cuadra ó establo.

En el edificio representado en las *figuras* 19 y 20 tenemos:

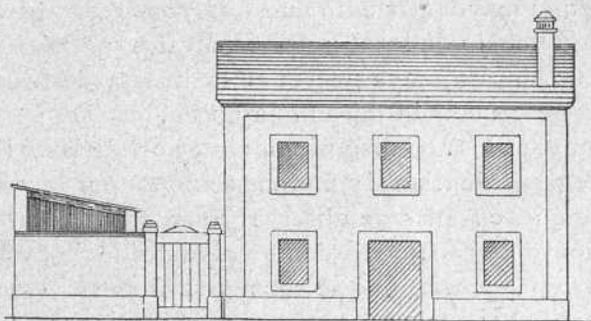


Fig. 19.

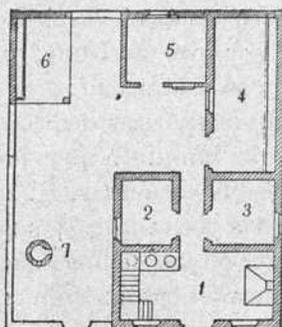


Fig. 20.

1 Cocina y hogar, ordinaria residencia de la familia labradora, donde está la escalera que conduce al piso superior.

2 y 3 Cuartos.

- 4 Establo.
- 5 Pocilga.
- 6 Cobertizo con pesebre para dos caballerías.
- 7 Horno de pan cocer.

Los dormitorios de la familia labradora por lo común están en los bajos, destinándose el piso superior para guardar los productos del campo.

Los hijos varones y los mozos de labranza, durante el invierno se acuestan en los establos ó en los pajares, como sucede en la mayor parte de nuestras comarcas agrícolas, y en el estío debajo de los árboles ó parrales que suele haber delante de la casa, cuya puerta en la huerta de Murcia no se cierra por lo común durante la noche.

Es muy curiosa la disposición interior de las viviendas de las vegas valenciana y murciana, tanto por la esmerada limpieza que en ellas se observa como por la caprichosa colocación del menaje y orden en el ajuar de la casa. En la primera dependencia que se encuentra al entrar, donde por lo comun está la cocina y hogar, ocupa un lugar preferente el tinajero, con cuatro ó cinco envases de grandes dimensiones para agua de la acequia, que después de estar convenientemente reposada, sirve para los diferentes usos domésticos. Sobre el tinajero está el vasal ó lejas rellenas de platos, tazas, jícaras y copas de todos colores, agrupados del modo más caprichoso y adornados en días de gala con flores, naranjas, limones, calabazas de olor y ramos de flores, formando un agradable conjunto que sorprende á cuantos visitan aquellas modestas viviendas. El hogar está adosado á alguna de la paredes de la pieza, sepárandose poco de las formas que presenta en las demás comarcas agrícolas. El marco en que descansa el gran conducto de la chimenea forma también una leja, en la que se colocan á docenas las ollas y cazuelas sin estrenar, figurando ingeniosas pirámides. En otra de las paredes de la propia dependencia se halla colgada la batería de cobre nueva, en la que aparecen dos ó tres chocolateras por lo menos, alguna de ellas de colosales dimensiones.

Las dependencias para el ganado que no están en el

interior de la casa, se disponen en un corral posterior, según está indicado en la *figura 20*, al igual que sucede con las *tenadas* en Castilla. Consisten estas dependencias para el ganado, unas veces en edificios cerrados y otras en simples cobertizos, utilizándose éstos á veces tan solo temporalmente, ó sea durante el verano.

Al ganado vacuno durante la época de los calores se le tiene debajo de los árboles, que no suelen faltar junto á las casas, principalmente algunas corpulentas higueras que las protejen contra los rayos solares.

En los corrales construidos junto á las viviendas, y en cuyo contorno están las dependencias del ganado, no suele faltar alguna manada de gorrinillos entre montones de leña y aperos de labranza.

Los hornos de pan cocer están siempre aislados, dentro del patio ó delante de las casas, y no los poseen todos los vecinos, consistiendo en un macizo circular de mampostería que forma la solera sobre la cual se levanta la bóveda.

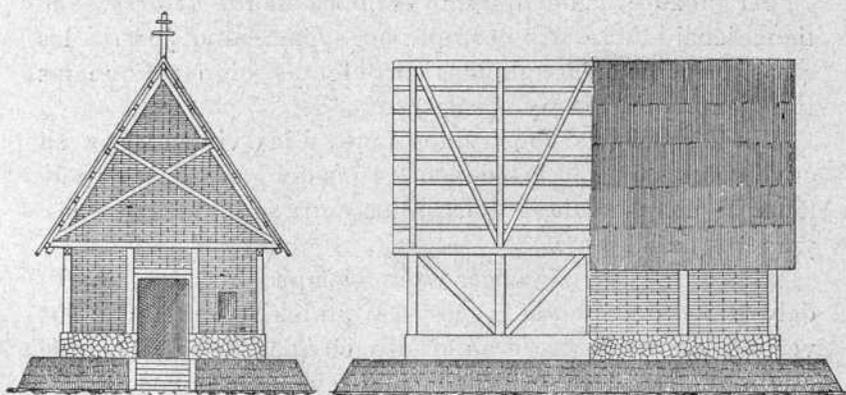
Casi en todas las casas se crían algunos conejos en unos hoyos de tres ó cuatro metros de profundidad, sin revestimiento alguno, en cuyo contorno escavan los animales sus madrigueras.

Para las aves de corral no se dispone generalmente alguna dependencia especial, alojándose dichas aves en cualquier rincón de las dependencias del ganado ó del pajar, como sucede en la generalidad de los casos.

En años anteriores casi todas las familias de las vegas de Valencia y Murcia se dedicaban á la cría de los gusanos de seda de la morera, para cuya industria pocas veces, sin embargo, se disponía de alguna dependencia que reuniera las necesarias condiciones, no siendo raro servirse de los mismos dormitorios para entrarlos á cubierto durante la noche, debido á cuyo vicioso sistema de crías, sin duda, se desarrollaron enfermedades endémicas que han obligado á cambiar de método, adoptando al efecto las precauciones que aconseja la ciencia, sin las cuales los resultados serían completamente nulos.

Hoy se encuentran á faltar los beneficios que proporcio-

naba tan útil y fácil industria, siendo de desear que se propaguen pronto entre aquellos agricultores los conocimientos científicos indispensables, al mismo tiempo que sería muy conveniente que las Diputaciones y mayores contribuyentes hicieran todos los esfuerzos posibles para facilitarles la adquisición de semillas sanas á precios económicos, estimu-



Figs. 21 y 22.

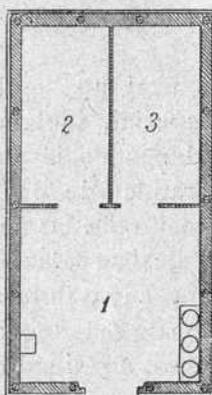


Fig. 23.

lando al efecto á todos aquellos que se dedicaran á producirla.

Barracas. Las barracas, por su poco coste, son la clase de viviendas más dominantes en las vegas de Valencia y Murcia, estando su forma representada en las *figs. 21, 22 y 23*. Estas barracas están formadas por un armazón de

madera con unos piés derechos en los cuales va sujeta la cubierta, sólidamente empotrados en el suelo para resistir el empuje del viento.

Las paredes de las barracas son de adobas crudas, excepto los cimientos que por fuerza han de ser de mampostería. Estas paredes, unas veces se embadurnan de yeso, y otras se dejan desnudas, como sucede en la huerta de Murcia, siendo en este caso de escasa solidez, bien que tampoco la necesitan por no tener que sostener peso alguno.

La cubierta tiene la forma de dos vertientes, uno á cada lado de la puerta de entrada, consistiendo esta cubierta en dos grandes mantos de cañizo convenientemente sostenidos por medio de pequeñas viguetas, aplicándose después sobre dichos mantos de cañizo una capa de albardin, que en la huerta de Valencia se sustituye por paja larga.

Por lo general las barracas van pareadas, sirviendo una para habitación de la familia y la otra de alojamiento para el ganado.

En las barracas destinadas á vivienda (*fig. 23*) la distribución es la siguiente:

1 Cocina y hogar con el tinajero.

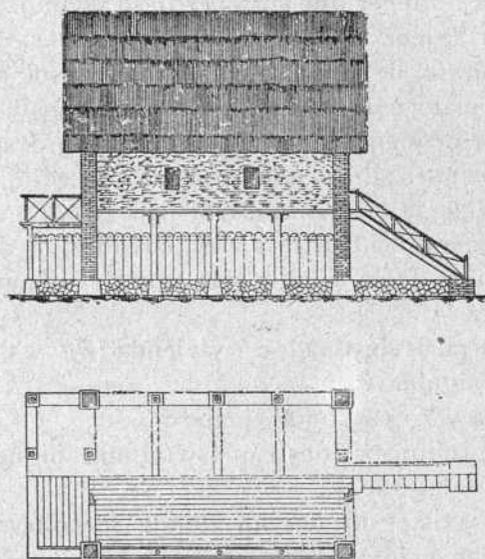
2 y 3 Dormitorios construidos con un tabique de cañizo embadurnado de yeso.

A veces existe un desvan donde se colocan patatas, cebollas, peras, manzanas etc. etc.

Al ocurrir en la huerta de Murcia la inundación de 15 de Octubre de 1879 ocasionada por un terrible desbordamiento del rio Segura, tanto las barracas como las casetas de la zona inundada, cuyas paredes eran de adobas crudas, se desplomaron desde el momento en que quedaron sumergidas en aquel mar de agua turbia y cenagosa, pereciendo ahogadas gran número de familias. Para precaver semejantes desgracias en otros cataclismos, demasiado frecuentes en aquella comarca, la Junta de Senadores y Diputados, constituida entonces para socorrer á los inundados, y presidida por el Excmo. Sr. D. Antonio Cánovas del Castillo, adoptó como tipo de las viviendas que se réedificaron á espensas de la caridad pública y con los recursos facilitados por el Gobierno,

el modelo representado en las *figs.* 24 y 25, presupuestado en 635 pesetas, cuya idea se debe al ilustrado arquitecto de la córte, D. José Marin Baldo, quien desinteresadamente, puso á disposición de sus infortunados compatriotas, el fruto de sus importantes estudios sobre las viviendas en la huerta murciana.

La idea de dar á las nuevas viviendas alguna elevación



Figs. 24 y 25.

sobre el suelo, á fin de librar á sus moradores del peligro de otra inundación, científicamente hablando, no podía ser más excelente; pero en la práctica, tal como se llevó á cabo, ó se realizó el proyecto por los encargados de la inversión de tesoro reunido por la caridad pública, ocurrió ser pésimo, de tal manera, que indudablemente no habría tenido peores condiciones, si en lugar de ser obra de un distinguido arquitecto, hubiese sido ideado por el más torpe embadurnador de tabiques de cañizo; resultando que, si las primitivas viviendas no ofrecían seguridad alguna en caso de inundación, las

construidas con arreglo al nuevo proyecto, corren peligro inminente de venir al suelo al agitarse las hojas de los árboles; y de tal manera es esto cierto, que en el verano de 1881, es decir, dos años después de la terrible inundación, cuando aun estaban por adjudicar la mayor parte de estas viviendas, en tanto que las reconstruidas por la iniciativa particular, hacía tiempo que estaban ocupadas, el viento las echó al suelo casi todas, prueba de la escasa ó ninguna solidez que reúnen. Semejantes accidentes ó peligros, eran fáciles de prever con solo examinar la disposición del proyecto, pues á diferencia de las barracas anteriormente descritas, cuyo armazón de madera está sostenido por piés derechos del mismo material, sólidamente empotrados en el suelo, en los nuevos proyectos la vivienda está simplemente apoyada descansando en cuatro pilares de ladrillo, insuficientes para resistir la más insignificante presión del viento.

La falta de solidez de las nuevas viviendas, juntamente con sus escasas condiciones como residencia de familias agrícolas, la lentitud y torpeza con que se procedió á su construcción, aun cuando se trataba de llevar el óbolo de la caridad pública, con afán reunido para socorrer á familias que habían quedado sin pan ni abrigo, hubieran bastado para desacreditar la obra de la iniciativa oficial, si ya no lo estuviera cien veces, y de tal manera ha caído en la desconfianza que posteriormente, en ocasión de llevar iguales socorros á las familias, que en la provincia de Granada quedaron sin albergue con motivo de los terremotos de 1884, el Delegado Régio, allí enviado, no pudo contar con más recursos que los del tesoro público. Las comisiones de la prensa de Madrid y Barcelona, así como las corporaciones que ofrecieron socorros, prefirieron enviar un delegado por su cuenta, antes que entregar al Gobierno los fondos reunidos.

Lo más triste del caso, es que las consecuencias de las torpezas cometidas por los encargados de la inversión del tesoro de la caridad pública, entre las familias perjudicadas por la memorable inundación de 1879, las están sufriendo todavía los habitantes de la Vega murciana, pues de un lado los sentimientos de filantropía que despertó aquella catástrofe, no

se han renovado en otras que con más ó menos intensidad se han repetido, ni se ha ocupado nadie en realizar las mejoras que debían poner las viviendas de la huerta, á cubierto del peligro que con frecuencia las amenaza. De tan punible olvido, han protestado con solemnes manifestaciones aquellos resignados huertanos, mereciendo mencionarse entre estos actos el que tuvo lugar á fines del pasado año de 1889, al que concurrieron más de 40.000 habitantes de la huerta, con sus párrocos al frente, cansados de esperar inútilmente los resultados de los estudios que para la repoblación de la cuenca hidrológica del Segura, y otros medios de aminorar los daños de las inundaciones, se emprendieron á raíz de la catástrofe de 1879; y muy curioso sería saber lo que han costado ó vienen costando todavía estos estudios y proyectos, como otros muchos que, después de ocasionar al país cuantiosos sacrificios, no producen resultado alguno práctico para el desgraciado contribuyente.

Pocas regiones habrá en la Península menos favorablemente dispuestas para dedicar capitales en mejoras agrícolas. Abandonado por completo el cultivo del suelo á los colonos, arrendatarios ó mayordomos, nada hace la iniciativa individual, que por otra parte tampoco se cuidan los gobiernos de estimular. El caciquismo dispone allí de vidas y haciendas, como en plena Edad Media disponían los señores feudales; y el colono, el infeliz cultivador de los campos, la escasa población agrícola que vive de la producción de la tierra, en pleno siglo XIX, más bien puede considerarse compuesta de verdaderos siervos de la gleba que de hombres libres.

No se comprende de qué manera pueden subsistir los habitantes de la mayor parte de los pueblos de la comarca, en que nos estamos ocupando, por ser casi sus únicos recursos los de una agricultura infinitamente más atrasada que la del tiempo de los musulmanes; la constante emigración á los espartales de la Argelia y á las repúblicas Sud-americanas, que hace tiempo experimentan, marchándose gran número de colonos hasta de los lugares fertilizados por el riego, como sucede en la Vega murciana, indica claramente que caminan

hacia la ruina; y á continuar por esta senda sin que venga de las altas esferas de nuestra desdichada política, una medida eficaz que rehabilite al cultivador de los campos, estimulando á los grandes propietarios á invertir capitales en sus fincas y á permanecer en ellas para guiar al colono con sus conocimientos, pronto llegará día en que los únicos habitantes de estos pueblos, sean los empleados que mantiene el gobierno, la única ocupación que no carece de aliciente.

Algunos puntos hay en estas provincias, donde sus habitantes tienen un precioso recurso en la minería, de la cual viven exclusivamente; y si bien en algunas épocas han alcanzado cierto grado de prosperidad, reinando allí animación y vida, debe reconocerse que su estado social, no es el más perfecto. Quien haya visitado detenidamente nuestras comarcas mineras, especialmente las de las provincias de Levante, se habrá convencido de lo mucho que allí tienen que hacer las sociedades filantrópicas y la Junta de reformas sociales, amparando á la niñez que hoy se explota de un modo inicuo en trabajos mineros, como suele ser el acarreo dentro de reducidas galerías. Tropas de niños son conducidas á manera de rebaños en las primeras horas de la mañana, desafiando los rigores del tiempo, llevando delante el partidario ó arrendador de la mina, donde entran á trabajar durante un número de horas, generalmente excesivo, en malísimas condiciones, sin que luego venga á reparar las perdidas fuerzas una alimentación nutritiva, siendo al contrario muy frágil y miserable. Una naturaleza así criada, por fuerza se ha de resentir en su salud; y más aún se ha de resentir la moralidad entre aquellos habitantes, que no se distinguen por sus buenas costumbres, siendo al contrario allí frecuentes los crímenes, la embriaguez y demás vicios. No es, por lo tanto, necesario insistir en lo mucho que interesa trabajar para establecer, á la par que nuevas fuentes de trabajo, centros de buena educación entre aquellos habitantes, estimulando hábitos de trabajo y de virtud y afición á la instrucción que hoy no existe, en cuyas tareas podrían hallar honrosa ocupación, los dignos Ingenieros que están al frente de las explotaciones mineras, que son las personas más indicadas por su

ilustración y por su inmediato contacto con el personal obrero, para trabajar en tan laudable obra de caridad, al propio tiempo que sería deshonroso el permanecer indiferente ante tamaños males sociales.

Bien que, en estado de abandono el más lamentable, tenemos en las provincias de Levante, extensas cañadas que solo esperan el esfuerzo del hombre para convertirse en fértiles vegas, desde el momento que se procediera al alumbramiento de las corrientes de agua, que en muchos puntos discurren con abundancia y á poca profundidad de la superficie, estableciendo al efecto, motores de viento ó de vapor, ó construyendo pozos artesianos que también han dado buenos resultados. En algunos puntos, aunque los casos sean por desgracia muy raros, véanse fincas que por el medio indicado, se han convertido en fértiles huertas, donde tiene ocupación numeroso personal agrícola, habiendo sido antes un pedazo de tierra árido é improductivo, demostrando estos ejemplos lo que podrían ser aquellas comarcas, el día en que nuestros gobiernos procuraran estimular á los propietarios para que invirtieran capitales en semejantes mejoras, que indudablemente habían de traer consigo la construcción de nuevas viviendas, facilitando la repoblación de grandes extensiones de terreno hoy completamente improductivas, y que en vano esperan la iniciativa oficial, para cubrirse de vegetación lozana y asombrosa. Sobre todo, podrían adquirir gran desarrollo en estas provincias de Levante, las plantas que producen frutos azucarados que, entre otros usos, podrían destinarse á la producción de alcohol, como sucede muy especialmente con la higuera común, que allí crece y se desarrolla con gran lozanía, sin apenas más trabajo que la recolección de las abundantes cosechas que rinde.

El nopal, planta importada por los árabes del continente Africano, crece y se desarrolla también sin apenas trabajo alguno, aún en terrenos pobrísimos, siendo susceptible de gran incremento desde el momento que se intentara la exportación del fruto, en lo que tal vez nunca se haya pensado, pudiendo ser en este caso una fuente de riqueza tan importante como es la naranja, que exportan á Francia y á Inglaterra.

La utilización de los recursos que ofrecen las plantas de la familia de las *aurantiaceas*, puede dar lugar á varias industrias muy productivas, que no deben descuidar los habitantes de la comarca en que nos estamos ocupando, sobre todo la fabricación del agua de azahar, existiendo ya algunos establecimientos que las emplean con buenos resultados.

La cría del conejo doméstico, la de las aves de corral y del ganado de cerda, podría proporcionar útiles recursos, bastando para alimentarle casi únicamente los desperdicios de la huerta; pero sobre todo la industria que con más interés debe procurarse rehabilitar, es la cría del gusano de la seda, siendo de aplaudir los trabajos que al efecto, emprendió, gastando capitales por su cuenta, el digno Ingeniero Agrónomo de la provincia, D. Vicente Sanjuan, de que nos ocupamos ya al tratar de esta industria.

ANDALUCÍA Y ESTREMADURA

Entramos ya en el estudio de la dilatada región de Andalucía, durante tanto tiempo ocupada por los sectarios del Islam, cruzada por sierras elevadísimas, en cuyas fragosidades se libraron cien combates, donde se hallan fértiles llanuras, cien veces regadas por la sangre de millares de combatientes. En diferentes ocasiones floreció su agricultura, cruzando sus vegas acequias numerosas, produciendo en abundancia flores y frutos, y edificándose numerosos caseríos y pueblos embellecidos por palacios y deliciosas alamedas; y otras tantas vió destruido el trabajo de aquellos activos pobladores, ora por los ejércitos cristianos, ora por los walíes ambiciosos, que con las armas defendían su autonomía, manteniendo siempre viva la discordia entre las sociedades árabes; discordias y ambiciones que parece hayamos heredado los españoles de aquella raza; pero no así sus virtudes, su amor al trabajo y su afición á la vida del campo y al progre-

so agrícola. «Doloroso es á la verdad—dice un sabio escritor,—que casi hayan desaparecido por completo los vestigios de la antigüedad en la mayor parte de los pueblos de Andalucía, donde si no crea la imaginación alcázares, ni restos del imperio árabe, se espera cuando menos encontrar castillos enriscados sobre peñas, y palacios de los moros llenos de salas voluptuosas, de jardines encantados, cuyos umbrosos árboles se mecen con dulzura sobre las copas de marmol de las fuentes; de risueños miradores, cuyas bien labradas galerías dan vista á pintorescas enramadas, á verdes angosturas, en que se precipitan rugiendo los torrentes; á valles dilatados en que serpentean los arroyos; á montes cubiertos de nieve, nacarados al recibir los primeros reflejos de la aurora, encendidos en viva lumbre al morir el sol en el occidente. Los ocuparon los árabes durante siete siglos, ¿cómo no creer impresas en su recinto las huellas de esos conquistadores, cuya civilización aventajaba á la del resto de Europa?

»Duró la paz en estas provincias con la dominación árabe, poco más de un siglo. Alcanzaron entonces un alto grado de prosperidad bajo la poderosa mano en Abdelrhaman, de Alhakem y del hadjeb Almanzor. Animó la agricultura los campos, que aun hoy día, revelan los esfuerzos de aquel siglo; cubrieron los olivos, con su sombra, las orillas del Guadalquivir; árboles de otros climas poblaron los montes; produjo la tierra pingües frutos, hasta en las frías gargantas de Sierra Morena; alzóse sobre cada barranco un puente, levantáronse á millares los cortijos, prueba evidente de lo aprovechado que debían estar las tierras. Creció notablemente la riqueza pecuniaria; numerosos rebaños de ganado, que durante el verano se apacentaban en las sierras del Norte, bajaban al asomarse el invierno en la llanura. Hubo entonces animación en estas provincias, ya en los montes del interior donde resonaba el pico del minero, ya á lo largo de las costas en que floreció la industria y el comercio...»

Participaron todas estas provincias, de la luz que estaba arrojando la corte de Córdoba, donde acudían los más sabios de Oriente y Occidente, atraídos por la generosidad de los califas, que tenían en gran estima las letras y las artes, siendo

el postrer asilo de la civilización árabe, la primera que vino á disipar las tinieblas de Europa. Con su desaparición, por la total expulsión de aquellos conquistadores, cuyos bienes fueron repartidos á los ricos homes y á los monasterios é iglesias de Castilla, se acabaron todas las fuentes de prosperidad, y aun cuando quedó impreso el sello de los árabes, de quienes hablarán eternamente los espinosos nopales que cubren las vegas y los cerros y las numerosas acequias de riego por ellos construidas, la escasa energía de sus nuevos poseedores dejó estériles sus más fecundas campiñas, durante muchos siglos, viniendo á gran decadencia la agricultura, á la sazón allí tan floreciente, quedando desatendido el riego de los campos y desapareciendo gran número de aldeas y caseríos.

En época moderna, pensóse en repoblar tan fértil y dilatada comarca, sobre todo muchos lugares desiertos ó solo habitados por algunos monjes, que desde el siglo XVI habían ido á buscar en ellos la paz y sosiego, creyendo que colonizándolos, se apartarían de ellos los criminales, mejor que con las armas. Al gran monarca Carlos III se deben estas obras de colonización que se extendieron especialmente por todas las cordilleras de Sierra Morena, que desde mucho tiempo era guarida de terribles bandidos, que tenían cerradas las comunicaciones con Castilla y paralizado el comercio en estas provincias. Empezáronse á fundar, ya en las vertientes, ya en las mesetas de la Sierra, pueblos risueños, que son hoy día gala de la comarca, extendiéndose desde Visillo hasta cerca de Bailén, y no tardaron en estar ocupados por alemanes, italianos y suizos, á quienes se declaró exentos de toda clase de tributos, hasta del de sangre. Constituían en principio estos pueblos, una provincia aparte, conocida con el nombre de *Nuevas poblaciones de Sierra Morena*, siendo su capital la Carolina, donde vivía el intendente. Hoy están distribuidas entre las provincias de Jaén, Córdoba y Sevilla. Con esta medida recobraron vida todas las faldas de la Sierra, plantáronse frondosas alamedas y olivares, convirtiéndose así en vistosas campiñas lo que antes eran sombrías soledades. Por desgracia, todas las referidas poblaciones, han decaído mucho; pero no son por eso menos bellas, presentando cierto aspecto risueño que las caracteriza.

De la misma manera han venido á menos, y hasta han desaparecido por completo, en los tiempos posteriores en diversos puntos de Andalucía, gran número de aldeas y caseríos, conteniendo hoy escasa población rural. Campos inmensos aparecen de continuo á la vista; llanuras interminables, en las que á largas distancias, puebla algún cortijo, reunión de cierto número de dependencias más ó menos apropiadas para el alojamiento del ganado de labor y el personal empleado en las faenas agrícolas, y son lo que en otros lugares, las aldeguélas y lugarcillos.

Edificaciones algo notables por sus buenas condiciones, solo se encuentran en los cascos de las poblaciones, donde se distinguen algunas pertenecientes al estilo árabe, ó son una mezcla de este estilo y del renacimiento, descollando en ellas la torre ó alminar, cuyo saliente alero guarece y sombrea sus pareados agimeces, y cuyos muros adornan ajaracas primorosas. El arco de herradura de la portada, con su magnífico recuadro de azulejos y ladrillos de colores, la gran ventana con su enorme reja de hierro al lado de esta, y los zócalos ó alizares que ciñen los muros, también formados de azulejos de colores brillantes, son los detalles que más las caracterizan exteriormente. En el interior encontramos siempre un gran patio con una fuente central, rodeado de arcos angrelados y adornando sus paredes, ajaracas, cenefas, lazos, tracerías é inscripciones cúficas, abriéndose debajo de estos arcos las puertas que dan ingreso á las varias dependencias, que ocupan todo el contorno.

El caserío rural, algo numeroso, casi únicamente hay que buscarlo en Andalucía, en las zonas montañosas, especialmente por la parte de Granada, último baluarte de los moros, donde gracias á la tolerancia de los Reyes Católicos, se dejó á los infieles en pacífica posesión de sus bienes, librando así á la agricultura de los contratiempos que sufrió en otras comarcas, por la falta de brazos en que la dejaron los reconquistadores. La *fig. 26* indica la manera como se disponen los caseríos rurales en dicha localidad, constando, por lo general, de las dependencias siguientes:

1. Patio sombreado por un parral.

2. Cocina, ordinaria residencia de la familia del colono.
 - 3 y 4. Comedor y cocina reservados al dueño del prédio.
 5. Granero.
 - 6 y 7. Bodegas abiertas en la roca, una para el dueño del prédio y otra para el colono.
 8. Gallinero.
 9. Cobertizo ó cuadra para el ganado.
 10. Patio.
 11. Pocilga.
- Sobre estas dependencias, suele haber un piso donde es-

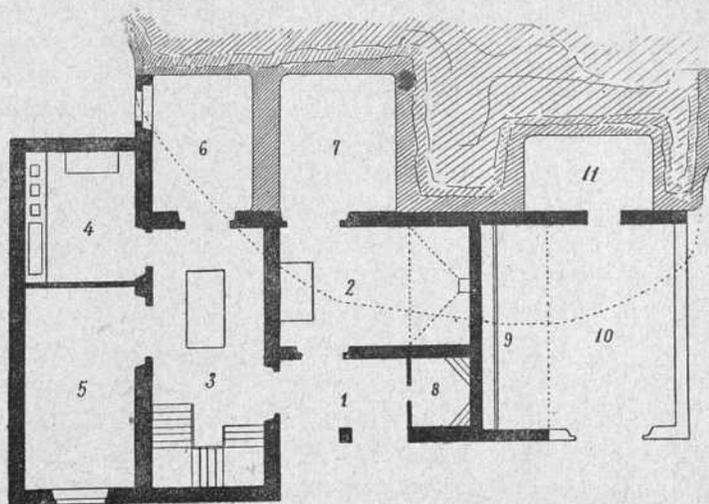


Fig. 26.

tán los dormitorios para las hijas, pues los hijos varones y todo el personal de labranza, se acomodan en cualquier parte; si es en verano debajo del parral y si es en invierno en las dependencias de los animales.

Al tratar de la reedificación de los pueblos arruinados por los terremotos que ocurrieron en la memorable noche del 24 al 25 de Diciembre en 1884, para las 20 casas destinadas á haciendas de pequeños colonos en la villa de Alhama, con los recursos reunidos por la empresa del periódico *El*

Imparcial, de Madrid, se adoptó una modelo de cestas debido al ilustrado arquitecto D. Francisco Jimenez Arévalo, *figs. 27 y 28*, cuyo modelo creemos digno de ser descrito. Estas 20 casetas se dispusieron en dos grupos de 10 cada uno, formando cada grupo un rectángulo de 65 metros de longitud por 12 de ancho. Cada casa se fundó sobre un área de $12^m 80$ de fondo por $6^m 50$ de frente, formando una extensión superficial de 83 metros, 20 centímetros cuadrados. En el di-

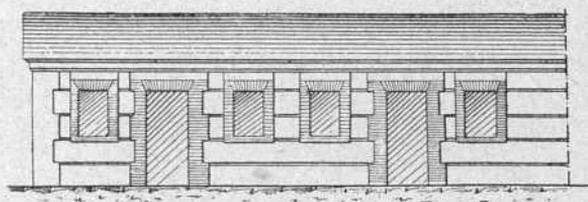


Fig. 27.

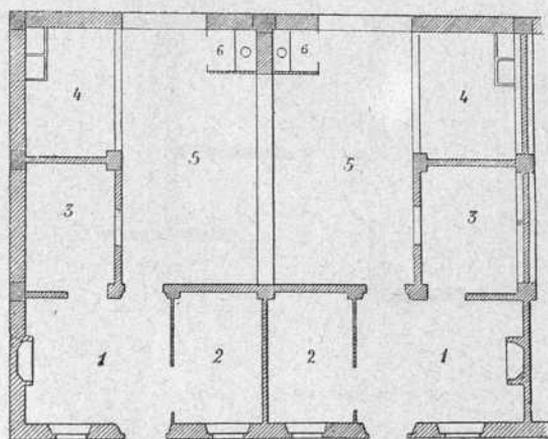


Fig. 28.

bujo van comprendidas dos casas, la de un ángulo y la siguiente; y en ellas tenemos:

1. Cocina de $4^m 15 \times 3^m 56$.
- 2 y 3. Dormitorios de $3, 84 \times 2' 21$ cada uno.
4. Cuadra de $3, 50 \times 2' 60$.
5. Patio.

6. Retrete.

El precio de estas casetas construidas de fábrica mixta y cubiertas á dos aguas, con una alzada de 3^m 20, fué de 1.300 pesetas las de las esquinas y 1.126 las del centro.

La región andaluza es de las comarcas más apropiadas para el establecimiento de grandes colonias agrícolas, de cuyas construcciones nos ocuparemos más adelante, pudiendo desarrollarse la cría de toda clase de ganados, en gran escala, gracias á la existencia del monte y de feraces pastos, pudiendo reunir al rededor del centro de edificación, todos los elementos favorables á una buena explotación agrícola, ó agrícola industrial como son algunas modernamente creadas, tanto en la provincia de Granada, como en la de Córdoba, donde se produce en gran escala el azúcar de remolacha, cuya fabricación, según parece, es susceptible allí de gran incremento, mereciendo, por igual concepto, mencionarse otras cuyos dueños vienen dedicándose con incansable afán, al perfeccionamiento de la industria del aceite y de los vinos, dos ramos de producción allí de excepcional importancia.

Las provincias de Badajoz y Cáceres, en el antiguo reino de Extremadura, son las comarcas de las grandes dehesas y montes comunales, cuya enagenación dió lugar á escandalosos despilfarros, que dejaron muy mal parada la moralidad administrativa en nuestro país, habiendo servido únicamente para enriquecerse con la mayor facilidad, á unos cuantos caciques que fueron á la corte á gastar tranquilamente sus rentas; entre tanto, al pequeño agricultor, se le ha dejado sin estímulo de ninguna clase, y vive siempre con la mayor penuria, cargado con insoportables gabelas. ¿Quién estrañará por lo tanto los pocos progresos que en nuestros días ha hecho la agricultura, en una región de tan fértil suelo y cuyo clima envidian otras naciones?

Después de lo funesta que ha sido para la hermosa región de Andalucía, la intervención del Estado, no fueron menos desastrosos sus efectos en el orden moral, según de ello son una prueba evidente, las señales de vida que en diversas ocasiones han dado las sociedades secretas, las cuales han llevado el terror á los campos, sembrando en ellos las ideas

más disolventes, é inculcando el odio al capital, el temor y mala voluntad á las clases acomodadas, en justa recompensa del abandono en que estas han dejado á la clase jornalera de que allí se compone la gran masa de la población.

La suerte del proletariado de Andalucía, constituye desde hace mucho tiempo un interesante problema que no debe olvidar la *Junta de reformas sociales*, el Gobierno y las sociedades dedicadas al fomento de los intereses morales y materiales del país, bien que por desgracia, visto lo que viene aconteciendo con otros asuntos de la propia índole, no hay que esperar gran cosa de ninguna de estas entidades, la mayor parte de las cuales, casi sirven únicamente de adorno en las capitales, ó cuando más solo se ocupan en tareas literarias, concediendo escasa importancia á cuanto tienda á proporcionar algún aumento en el bienestar de las clases poco acomodadas, cuya suerte se mira con lamentable indiferencia, sin llegar nunca á la realización de medidas, verdaderamente eficaces, que sirvan para mejorar su situación.

Para conseguir tan útil y ansiada reforma, es preciso de un lado que los grandes propietarios que hoy, salvo algunas honrosas excepciones, viven siempre en las capitales, completamente alejados de los quehaceres de la hacienda, que se cultiva hoy como hace medio siglo, se decidan á entrar de lleno en el camino del progreso, como han hecho en Inglaterra y en todas las demás naciones, desarrollándose así nuevas fuentes de trabajo, que siempre redundarían en beneficio de las clases jornaleras, que hoy componen numerosas cuadrillas ambulantes, cuya inestabilidad es contraria á toda idea de ahorro y de amor á la familia, y de otro crear la clase media que viva sobre la hacienda que cultiva, que tanto ha servido en otras localidades para dar arraigo y estabilidad á la población agrícola, y cuya clase hoy no existe entre los propietarios de Andalucía. Es la clase media un intermedio de gran valía entre el colono, que á costa de un penoso trabajo solo logra subsistir, y el gran propietario que por lo común vive siempre en las capitales y que, no contando tampoco la mayor parte de las veces con recursos suficientes, no vive con holgura y con sobrantes para dedicarlos á mejo-

ras agrícolas, acaso de prestado muchas veces. La clase media permaneciendo siempre en la hacienda y empleando en el cultivo los propios recursos, tiene sobre unos y otros todas las ventajas, por no necesitar apenas hacer desembolso alguno en jornales ni muchas veces en abonos que los produce la hacienda, no sintiendo tampoco, como los grandes propietarios, los efectos de las malas cosechas, resultando el coste de la producción á un precio mínimo, dado el útil empleo que puede dar en todos tiempos. Y como en las cosechas que cubren los campos, en los frutos que le ofrecen las plantas, ve constantemente una manifestación del fruto de sus sudores y afanes, cobra gran cariño á la tierra que le paga con creces sus incesantes esfuerzos, permitiéndole satisfacer mayor número de necesidades, y acaso la adquisición de nuevos fragmentos de otras propiedades descuidadas, con que aumenta la suya.

No hablemos de las ventajas que para la clase jornalera tiene la existencia de los propietarios que vivan en sus fincas, porque siendo seguro el trabajo que estos dan á ganar en la vecindad, adquiere aquella más estabilidad, permitiéndole así cultivar por su propia cuenta cierta extensión de terreno, acaso suficiente para todas las necesidades de la familia, con solo la debida utilización de los ratos perdidos, muy diferentemente de lo que hoy sucede con esas masas de trabajadores ambulantes que, para ganar su sustento, se ven precisados á trasladarse á grandes distancias, abandonando á sus familias y llevando una vida infeliz bajo todos conceptos, y muy poco á propósito para fomentar los hábitos de ahorro y de virtud. No son menores tampoco las ventajas que en el orden moral, reporta á la sociedad la existencia de numerosos propietarios que vivan en despoblado por los hábitos de sociedad que se crean y propagan entre las clases inferiores.

Mucho podrían hacer los Gobiernos para fomentar el espíritu rural entre los grandes hacendados, valiéndose principalmente de la enseñanza, siendo la región de Andalucía una de las más indicadas para la creación de una escuela agronómica superior montada con todos los adelantos modernos,

donde los hijos de los grandes propietarios puedan instruirse convenientemente en conocimientos que les han de ser útiles, á diferencia de lo que hoy sucede, acudiendo á las Universidades en busca de un título que ostentándolo por vanagloria, es además ocasión para alejarse más y más de la hacienda, produciendo los efectos del absentismo rural, que tanto lamentamos.

ARAGÓN

Por más que Aragón haya marchado unido con Cataluña durante periodos históricos, de grande influencia en sus usos y costumbres y hasta en su desenvolvimiento moral y material, no hay parangón posible entre la manera como se halla establecida la población agrícola de una y otra comarca; pues, mientras en Cataluña, según ya vimos, la casería rural es, en la mayor parte de su territorio, el domicilio fijo de la familia labradora, en cuyo alrededor están las fincas que esta cultiva, en Aragón no existe la familia agrícola propiamente dicha, siendo necesario recorrer largas distancias para encontrar un miserable ventorrillo; y las pocas casas que existen de continuo habitadas en todo el reino de Aragón, están ocupadas por medieros que cultivan las tierras con derecho á la mitad de los frutos, ó son molinos harineros ú hostales sucios y desacomodados, situados en la orilla de los caminos.

No siempre aconteció en el antiguo reino de Aragón como en otras comarcas, que al edificarse en los siglos pasados sus numerosos monasterios y abadías, se levantarán al mismo tiempo en su proximidad, las necesarias viviendas, más ó menos bien acondicionadas para residir en ellas la población dedicada al cultivo de los campos del contorno; y no poco debió perjudicar al aumento de la población agrícola en esta comarca, los tributos y vejaciones que en épocas tan perturbadas, varias veces se impusieron á cada hogar

que se encontraba establecido en los lugares aislados. Aquellos edificios levantados como por encanto, á impulsos de la fé religiosa de los siglos pasados, hoy ruinosos y solitarios, ó cuando más guardados por algún colono que cultiva los terrenos anexos, situados unas veces en la cumbre de los cerros y otras en frondosos valles fertilizados por caudalosos ríos ó en medio de extensas llanuras completamente incultas, sin un solo caserío habitado en su proximidad, evocan al ánimo consideraciones tristísimas. En ellos, así como en los grandiosos templos, en derredor de los cuales están agrupados pueblecillos de mísero aspecto, vese una prueba fehaciente del prodigioso esfuerzo del hombre en los tiempos en que tales obras se realizaron, contribuyendo de una parte los monarcas y los magnates, por medio de cuantiosos donativos, y de otra un pueblo creyente al mismo tiempo que sumiso y humillado, doliendo que tan poco le alcanzare al cultivador de los campos, la prosperidad que con su trabajo podía haber desarrollado. No entristece menos la vista de estos monumentos, porque nos ponen de manifiesto un contraste de actividad y abnegación, con la inercia y abandono de la época actual, cuya civilización no conocen más que de nombre los habitantes de nuestras comarcas rurales, los sacrificios pecuniarios que con frecuencia se imponían los nobles, para llevar á cabo empresas inspiradas por los sentimientos de la época, con el absentismo de nuestros propietarios que, abandonando por completo el cuidado de los campos á los colonos, viven en las grandes capitales consumiendo estérilmente sus rentas, el interés que en varias ocasiones demostraron los monarcas, á pesar de lo calamitoso de las circunstancias, para volver á repoblar los lugares yermos y abandonados, dando cartas pueblas y concediendo varias franquicias á los nuevos habitantes, con la administración de nuestros gobiernos, que no han hecho más que cometer despilfarros con las riquezas atesoradas en las iglesias y en conventos, con verdadero escándalo de los pueblos que, después de haber quedado en la mayor pobreza, solo se acuerdan de ellos para esquilmarlos con toda clase de gabelas y tributos.

La vista de las extensas y casi incultas llanuras de Aragón, como las del interior de la Península, no pueden dar más pobre idea de nuestra agricultura, y de la ineptitud de los encargados de administrar la cosa pública. Casi completamente despobladas, si esceptuamos las vegas de los ríos, todo lo demás apenas si se aprovecha por la escasa yerba que crece espontáneamente, siendo las únicas producciones que dan los secanos, que es la inmensa extensión de nuestro territorio, en los pocos años en que los sudores del labrador no se malogran por las pertinaces sequías, los cereales, el vino y el aceite, elaborados siempre del modo más rutinario, y en algunos puntos el azafrán, sin explotarse apenas industria agrícola alguna, como no sea la primitiva fabricación del aguardiente, no quedando de la industria de la seda, que tanto desarrollo llegó á alcanzar en Aragón, otro recuerdo que las plantaciones de moreras que todavía existen en algunos puntos, habiendo desaparecido de otros como planta inútil. Aun en las cuencas de los ríos, únicos puntos que destacan por su vegetación, favorecidas por abundante riego, deja no poco que desear el cultivo.

Habitando la población dedicada al cultivo de estas tierras, en pueblecillos situados casi siempre al pié de áridas sierras desprovistas de toda vejetación, faltan los medios de procurarse camas para el ganado, y en consecuencia se carece de abonos, que en escasa cantidad puede producir una sola caballería, único ganado que generalmente se posee, siéndoles, al mismo tiempo, imposible á las familias que viven del modo indicado, dedicarse á la cría de animales é insectos útiles, por la insuficiencia del local y falta de toda clase de recursos.

Como no sufra el estado actual de la población agrícola de Aragón, (y de la mayor parte de las demás comarcas) grandes transformaciones, ha de ser muy difícil encaminarla por la senda del progreso de la época actual; y lo que más arredra, lo que más ha de dificultar esa tan útil reforma, no es solo la incuria de unos gobiernos que tan poco cuidan de la prosperidad de los pueblos, que tan escasos estímulos ofrecen al agricultor; no pocos obstáculos han de ofrecer

todavía las costumbres de nuestros colonos, que, en la mayor parte de las comarcas, juzga la vida rural en caseríos aislados como una ocupación poco digna del hombre, hallándose de esta manera privado de distracciones y alejado de la vida de la sociedad, sin poder concurrir á los centros de tertulia, donde acostumbra perder noches enteras y donde se consumen estérilmente el tiempo y el dinero, cuando no acude al campo en los días de lluvia y durante las largas veladas del invierno; y no hay ya que decir lo que sucede en llegando la fiesta mayor, que celebra cada pueblo con interminables pasatiempos y diversiones, en que se gastan los pocos recursos que se poseen, quedando abandonadas las faenas agrícolas por urgentes que sean.

Puesto el agricultor español en parangón con el de otros países, aún los más atrasados, causa pena el pensar en su inferioridad moral, la falta de estímulo en que se encuentra, el erróneo concepto que tiene de su profesión, motivo por el cual vive apegado á sus rutinas, como el antiguo siervo al terriño. El que no conozca á fondo el estado de nuestras clases agrícolas achacará, quizás, todo esto, á indolencia y falta de iniciativa como vicios hereditarios del agricultor español; pero esto en lugar de considerarse como causa, es más bien efecto del abandono en que se le tiene. Y por lo que se refiere á la comarca en que nos estamos ocupando, no puede negarse que sus agricultores reúnen condiciones para hacer de ellas la clase agrícola modelo, por lo sufridos y laboriosos. Faltado, como se halla el labrador aragonés, de toda clase de medios, y sin instrucción alguna, alejado de las tierras que cultiva, no conociendo de la agricultura sino su lado peor, abrumado con impuestos insoportables, esterilizados sus incesantes esfuerzos por las sequías y otros agentes naturales, siempre amenazado por el fisco, y explotado por vividores políticos, ¿qué extraño es que no tenga alientos para emprender mejoras de ninguna clase? Busca en sus alegres cantares, en sus danzas tradicionales, algún lenitivo á sus pesares, acudiendo como último remedio á la emigración á las grandes capitales, para alcanzar alguna ocupación con que poder vivir, dejando así yermos los campos y aban-

donado su hogar. Así es que, mientras por un lado no se repueblan las vastas llanuras del antiguo reino de Aragón, por otra parte van perdiendo los pequeños pueblos gran parte de su contingente.

Los pocos caseríos rurales que existen en Aragón, aún tratándose de terrenos de huerta, que es casi donde única-

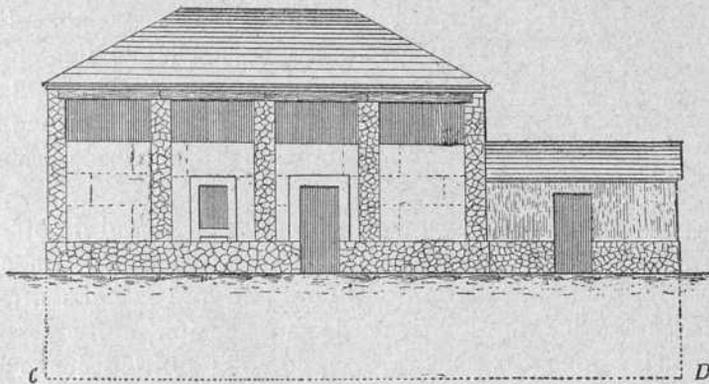


Fig. 29.

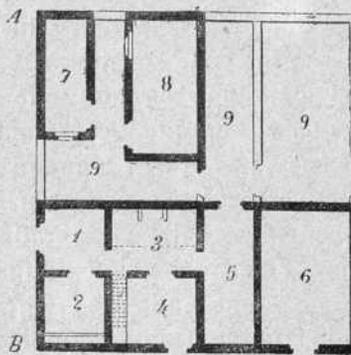


Fig. 30.

mente existen algunos, siempre habitados por colonos, no reúnen condición alguna, aún los más aparentes, que tienen reservadas habitaciones para el dueño de la finca. La mayoría de estas casas, constan de planta baja solamente, estando cubiertas con teja asentada sobre ramaje, unido con barro, siendo tan bajo el techo en algunas, que se puede alcanzar

con la mano á sus partes más elevadas. Completamente desabrigadas en invierno, no tienen ventilación alguna durante el verano, la mayor parte de las veces; siendo sus diversas piezas de reducidas dimensiones casi siempre, así las destinadas á la familia, como las que sirven de alojamiento á los animales domésticos. El hombre huye en ciertas horas del día durante el verano de tan detestables albergues, por ser irresistible el calor del ambiente que se respira, é insupportables las molestias de los insectos que allí acuden, buscando algún alivio debajo de los árboles, si es que existe alguno en la proximidad de la casa; pero los pobres animales domésticos se tienen encerrados, respirando aquel aire de fétido hedor, elevada temperatura y lleno de miasmas producidas por el estiércol en fermentación.

A seis clases pueden reducirse las construcciones rurales que encontramos en Aragón: *casas* de continuo habitadas, *caseríos* solamente ocupados durante el tiempo de las labores, *barracas*, *corrales*, *pajares* y *fruteros*.

En las *figs.* 29 y 30, tenemos representado un edificio de la 1.^a categoría, tomado de las inmediaciones de Mequinzenza, en la provincia de Zaragoza, cuya forma es la dominante en esta clase de edificios, generalmente construidos de tapiales ó de tapiales y de piedra.

La cubierta es de cuatro vertientes y está sostenida por un armazón de madera apoyado en pilares de piedra, cuyos intermedios se rellenan de tapia. Por lo común constan estos edificios de planta baja, piso principal y desvan, adosándose otros cuerpos que sirven de pajar y alojamiento de los animales domésticos, aparte de los que estos suelen tener en el interior de los edificios. El representado en las *figs.* 29 y 30 consta de tres pisos; la entrada principal está en la fachada AB, por donde se llega á la planta baja CD; por el lado de la fachada representada en la *fig.* 30 viene el terreno al nivel del primer piso, al que se puede subir por medio de la escalera sita en la planta baja, y también se puede entrar por la puerta que comunica con el exterior donde está la era.

La distribución de la planta baja es como sigue:

1. Entrada.

2. Cuadra para dos ó tres caballerías.
3. Cocina.
4. Cuarto de herramientas.
5. Corral.
6. Pajar en comunicación con la era, por medio de una puerta.
7. Pocilga.
8. Cuadra.
9. Patios.

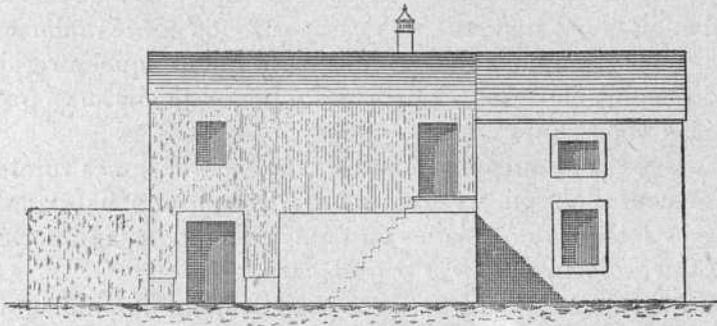


Fig. 31.

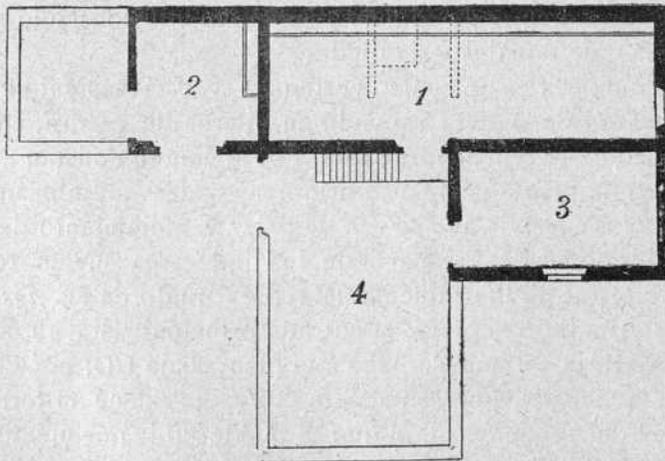


Fig. 32.

En el primer piso, donde el dueño tiene reservadas las

mejores piezas están los dormitorios y graneros, destinándose también el desván para guardar los productos del campo.

Si entramos ahora á examinar las condiciones de este edificio que, tanto por su coste como por su apariencia, es de los más importantes de la comarca, veremos cuán escasas son las que reúne, no por un exceso de economía, sino por la falta de los conocimientos necesarios de la persona que dirigió su construcción, no distinguiéndose apenas de los más pobres, consistiendo sus principales defectos, en tener la cuadra donde se acumulan grandes cantidades de estiércol, junto á las habitaciones de la familia labradora, no siendo menos censurable la colocación del pajar, la falta de aberturas para una buena ventilación en verano, falta que se nota especialmente en las dependencias del ganado, viéndose los corrales llenos de inmundicia que allí se pierde sin utilidad alguna, produciendo, en cambio olores molestos que solo puede resistir quien está constantemente acostumbrado á ellos.

Los caseríos de la segunda categoría *figs.* 31 y 32, ó sea los que están ocupados tan solo durante la época de las labores y de la resolución de los frutos, á cuyas tareas acude por lo común toda la familia, regresando al fin de la semana al pueblo donde tiene la casa, consisten generalmente en un cuerpo de edificio principal, con un piso donde está la cocina y algún dormitorio, con otras dependencias donde se guardan los granos y la paja, destinándose los bajos para alojamiento del ganado de labor. Adosados al cuerpo del edificio principal, están los corrales para encerrar al ganado lanar, que todo el año se tiene en la hacienda al cuidado de los pastores.

La distribución interior del edificio representado en las figuras anteriores, es la siguiente:

1. Cuadra. Sobre esta dependencia hay un piso destinado á cocina, el granero y un dormitorio. Es de advertir que los varones por lo común se acuestan en el pajar ó en las cuadras; y si es en verano muchas veces en las eras, al aire libre.
2. Otra cuadra con un patio anexo.
3. Cobertizo para encerrar el ganado lanar.
4. Patio, donde está la escalera para subir á las habitaciones.

Las *barracas* son pequeños edificios que por lo común, constan solo de planta baja dividida en dos departamentos, uno para el ganado y otro donde está la cocina y algún dormitorio. Esta clase de edificios son los que más dominan en terrenos de huerta, como son las vegas de los ríos.

Por lo común, solo sirven para que puedan resguardarse de la lluvia los que allí acuden durante el día para dedicarse á las diferentes labores y guardar por poco tiempo los frutos, depositar herramientas, etc.

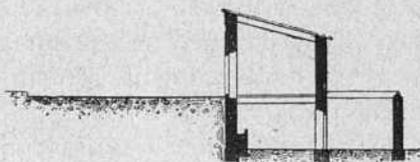


Fig. 33.

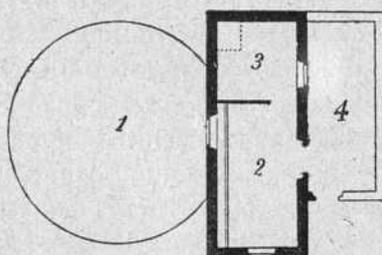


Fig. 34.

Los edificios comprendidos bajo el nombre de *corrales*, existen especialmente en el monte, sirviendo de refugio á los rebaños que por allí pastan. En el país se les da el nombre de *parideras*, y su construcción es análoga á los edificios descritos en la primera parte al tratar de los Apriscos. Esta clase de edificios es de construcción muy defectuosa, y aun cuando siempre deben ser muy sencillos y de poco coste, esto no impediría que reunieran mejores condiciones, especialmente las que deberían tener por objeto librar al ganado que allí se encierra del calor durante el verano por medio de

las necesarias aberturas, que nunca existen tal como ahora se construyen, y más abrigo en invierno.

Los *pajares* figs. 33 y 34, tanto se construyen en medio del campo como en la proximidad de las poblaciones, junto á las eras. Cuando se construyen en el campo, por lo común constan de un piso al nivel de la era, que es la dependencia que propiamente sirve de pajar. Los bajos se destinan á cuadra donde se aloja el ganado que allí se lleva para efectuar la operación de la trilla, dejando algún rincón donde se enciende la lumbre para condimentar los alimentos. Delante ó á los lados no suele faltar un cercado. Los pajares inmediatos á las poblaciones constan solo de una dependencia que se llena completamente de paja.

En Aragón hemos visto también algún frutero, en haciendas de alguna importancia, consistiendo en un edificio aislado, cuya disposición interior es la indicada al tratar de estas dependencias en la primera parte de esta obra.

Por la breve reseña que acabamos de hacer del estado de la agricultura del antiguo reino de Aragón, así como de sus construcciones é industrias rurales, puede comprenderse el estado de atraso en que dicho país se encuentra.

Muy difícil es que se logre gran cosa con las medidas que los gobiernos vienen adoptando en favor de nuestra tan decayida agricultura. Las granjas-escuelas que en algunos puntos se han establecido, son del todo insuficientes para difundir entre los propietarios la instrucción que necesitan, pues para los hijos de los grandes hacendados que disponen de medios, no están á la altura de lo que exigen los adelantos modernos; y en cuanto á los colonos y pequeños propietarios, solo pueden ser útiles para los que habitan dentro de un radio muy corto; y según nuestro modo de pensar, más depende el porvenir de nuestra agricultura de los medios empleados en fomentar la iniciativa de los grandes hacendados, que de la facilidad de encontrar capataces y mayordomos aptos, que mientras no se despierte esta iniciativa nadie solicitará. No es fácil tampoco que den grandes resultados los campos de demostración mandados crear por R. D. de 6 de Abril

de 1888. La idea á que obedecen dichos campos es sin duda excelente y responde á fines laudables; pero á poco de estudiar el Reglamento que ha de regir en ellos, (1) se comprenderá que su resultado no será otro que el producido por otras medidas en sí buenas también, pero que en la práctica, después de costar al país crecidos gastos, han sido de resultados

(1) *Reglamento para los campos de demostración agrícola, mandados crear por Real decreto de 6 de Abril de 1888.*

Artículo 1.º Los campos de demostración creados por Real decreto de 6 de Abril de 1888, tienen por objeto la sustitución de aperos por instrumentos más perfeccionados; el cambio de cultivos y de las variedades de plantas; el empleo de enmiendas y de abonos; la modificación de sus fórmulas, acomodándolas á las exigencias precisas de la vegetación; el aprovechamiento de las fuerzas menos dispendiosas y la adopción de todas estas reformas á la situación económica de cada agricultor; poniendo á éste en condiciones de mejorar el producto y reducir el precio de su obtención, venciendo el escepticismo y la rutina, y llevando el convencimiento al ánimo del observador, por medio de la viva impresión producida por los hechos.

Art. 2.º Los campos de demostración agrícola, se establecerán en todos los partidos judiciales de España, y estarán á cargo y bajo la dirección de los Ingenieros agrónomos de las respectivas provincias.

Art. 3.º Los campos de demostración se dividirán en tantas parcelas cuantos sean los cultivos de más importancia de cada partido judicial, á juicio del Ingeniero agrónomo, encargado de su dirección.

Art. 4.º La extensión superficial de cada campo de demostración deberá fijarse prudencialmente, y á juicio del Ingeniero, siendo el máximo para los cereales, de una hectárea; para el arbolado, un plantío de cien piés; para las viñas, de dosmil cepas; para los de regadío, de media hectárea.

Para los demás cultivos principales del partido judicial, se buscará la similitud á los indicados anteriormente.

Art. 5.º Los Gobernadores de las provincias, por medio de los *Boletines oficiales* y los periódicos locales, invitarán á los Municipios y agricultores de provincias, para que, en el término de veinte días, presenten sus solicitudes respectivas, aquellos que quieran ceder sus terrenos y plantíos para que sirvan de campos de demostración, en las condiciones que determina el Real decreto de 6 de Abril del año anterior y este Reglamento.

Art. 6.º Cumplido el plazo de la convocatoria, y reunidas las solicitudes, el Gobernador las enviará al Ingeniero del servicio agrónomo, quien, en el plazo de quince días, pasará á hacer la inspección ocular de los terrenos é informará á dicha Autoridad, acerca de las condiciones y ventajas de cada uno, proponiendo el que, en su concepto, reúna mejores condiciones para el objeto.

estériles. Los campos de demostración se establecerán en todos los partidos judiciales de España, y estarán á cargo de los ingenieros agrónomos de las respectivas provincias. Los ingenieros vienen obligados á residir en los campos de demostración de la provincia 25 días cada trimestre, debiendo formar tal número de expedientes, memorias, resúmenes de

Art. 7.º El Gobernador, en vista de dicho informe, hará la designación de los campos de demostración para cada partido judicial, dando conocimiento de ella á la Dirección general de agricultura, acompañando copia del informe del Ingeniero.

Art. 8.º Designado que sea el campo de demostración, el Ingeniero procederá á formular, con la debida claridad, el pliego de condiciones y el presupuesto de gastos, por los cuales, el propietario del predio, se compromete á cederlo, obligándose á suministrar gratuitamente, jornales y yuntas para las labores y recolección de los productos, cuando las operaciones lo reclamen; avisando el Ingeniero al propietario con cuatro días de antelación. Los gastos de jornales y yuntas no podrán ser mayores que los que tienen costumbre en el país para cultivo análogo.

Art. 9.º Este pliego de condiciones y el presupuesto de gastos, lo autorizarán con su firma el dueño del predio y el Ingeniero, y será visado por el Gobernador. Se firmará por triplicado, remitiendo un ejemplar á la Dirección general de Agricultura, otro retirará el propietario del terreno y otro quedará unido al expediente respectivo.

Art. 10. Una vez señalados los campos de demostración, el Ingeniero procederá, sin pérdida de momento, á estudiar sobre el terreno el sistema de cultivo de cada comarca y formular plan de demostraciones que han de tener efecto, señalando las parcelas en que se divide cada campo, y determinando las semillas, abonos, labores y jornales que se han de necesitar para los diferentes cultivos de cada uno de los distritos judiciales, exponiendo con la debida claridad el presupuesto general de gastos, con la separación de la parte que corresponde al Estado y al propietario.

Art. 11. Los Ingenieros agrónomos formularán, durante la primera quincena de Abril, el plan de trabajos para los campos de demostración, que han de regir en el año agrícola siguiente, cuyo plan ha de quedar en poder del Consejo provincial de Agricultura el día 15 del citado mes. Antes del día 30 de Abril, y previo informe del Consejo provincial, deberá quedar en poder de la Dirección general del ramo, el indicado plan, cuyo Centro directivo, oyendo á la Junta consultiva agronómica, lo aprobará ó reformará, devolviéndolo al Ingeniero antes de fin de Marzo, para que puedan plantearse las operaciones, al comenzar el próximo año agrícola.

Art. 12. Los Ingenieros remitirán á la Dirección general del ramo, el día último de los meses de Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre, partes detallados de todas las operaciones, labores, gastos y demostraciones que se hayan practicado en los campos durante el

experiencias, partes mensuales, datos, dibujos y notas, que por sí solos exigirían uno de estos funcionarios para cada campo de demostración, todo probablemente sin otro resultado que aumentar el número de legajos archivados en la Dirección general de Agricultura; y aun que así no fuera, aun cuando los referidos trabajos llegaran á constituir un

año, y, al final de cada año agrícola, redactarán una Memoria resumen de los resultados obtenidos, gastos y rendimientos de las cosechas. Una copia de los partes trimestrales y de la Memoria-resumen, se unirán al expediente que custodia el Ingeniero, y otra se mandará á la Comisión del partido donde radique el campo de demostración.

Art. 13. Los partes y Memoria remitidos á la Dirección general del ramo, los pasará á la Junta consultiva agronómica, á fin de que haga el resumen general del año agrícola con las observaciones que mejor conduzcan al adelanto y perfeccionamiento de la agricultura.

Este resumen será devuelto á la Dirección de Agricultura para su publicación antes del 31 de Diciembre.

Art. 14. Para la aplicación de los abonos en el cultivo de la vid, olivo, almendro, algarrobo y demás árboles, se dividirá el plantío en tantas parcelas como sean los abonos que se empleen, destinando una de ellas al abono común ó estiércol de cuadra, á fin de establecer y comparar los resultados que se obtengan con éste y con los demás abonos, teniendo presente para el régimen de estos trabajos lo dispuesto en este reglamento.

Art. 15. Se apreciará con la mayor exactitud posible, el coste y gastos de cada quintal métrico de abono que se invierta por planta ó hectárea, según los casos, en los diferentes cultivos y parcelas, para demostrar qué clase es la más conveniente por su coste y resultados obtenidos, así como se conocerá la composición general del abono y la proporción de su principio dominante, para deducir la cantidad que de él se depositó en la tierra.

Art. 16. En la Memoria resumen que los Ingenieros han de formular, para conocer los resultados de sus trabajos al fin del año agrícola, (art. 12) expresarán las razones que hayan tenido para la elección de los abonos y para fijar las cantidades suministradas á cada uno de los cultivos.

Art. 17. En los campos, para demostrar y enseñar el mejor cultivo del olivo, almendro, algarrobo y demás árboles, se procederá en primer término á clasificar con la mayor exactitud, las variedades que constituyen el plantío de los árboles que hay en el campo de demostración.

Art. 18. Los ingenieros respectivos, remitirán á la Junta consultiva una relación de todas estas variedades, en que conste su descripción exacta con todos los caracteres genéricos y específicos de variedad y su nombre botánico, una ramita con hojas colocada dentro de un pliego de papel en folio y un dibujo del fruto, con el fin de

cuerpo de doctrina que sirviera para ilustrar el país, la impresión que produce la lectura de todas las disposiciones contenidas en el antes referido Reglamento no ha de ser seguramente del agrado de nuestros hacendados, á quienes se obliga á desempeñar el papel de simples alumnos, cuando, á dominar otras miras en los centros gubernamentales, escesi-

que se tenga en cuenta en los resúmenes generales y en los ulteriores trabajos técnicos de dicha Corporación.

Art. 19. En la recolección de frutos de arbolado, se cuidará de apreciar con exactitud lo que produce cada variedad. En cuanto al olivo se determinará la relación de la aceituna, los litros de aceite producido y lo que corresponde á cada una de las variedades del plantío que constituye el campo de demostración.

En los plantíos de almendras se indicará la producción de cada variedad y la almendra con cáscara y pepita que rinde.

En los algarrobos, su variedad y producción.

En la recolección de la uva, ó sea en la vendimia, se apreciará con exactitud la cantidad de fruto producido, la producción que ha dado cada variedad de vid con el distinto abono, calculando la uva recolectada y el mosto producido por cada una de las variedades y fijando en último término su riqueza alcohólica.

Art. 20. En los campos destinados al cultivo de la vid, se procederá á la clasificación de las distintas variedades que constituyen el viñedo; debiendo el Ingeniero remitir relación de ellos, hojas, un trozo de sarmiento, y un dibujo del fruto, á la Dirección general de Agricultura, en la forma y á los efectos prevenidos en el art. 18.

Art. 21. Las labores de arados, cava, azada y poda etc., la recolección de frutos en general, y todas las operaciones que se practiquen en los campos de demostración, se llevarán á efecto con arreglo á los rigurosos preceptos de la ciencia, bajo la dirección del Ingeniero, en las épocas en que éstas se recomiendan para su mejor y más completo éxito.

Sólo podrán delegar el cumplimiento de este servicio y por causas insuperables, en la Junta de partido de que habla el art. 27.

Art. 22. En los días anteriores á la recolección de la uva, el Ingeniero dará una ó varias conferencias en los pueblos más cerca de los campos de demostración, sobre las reformas que conviene introducir en la elaboración y crianza del vino, sus enfermedades y medios de precaverlas.

Art. 23. Los campos destinados al cultivo de cereal, se dividirán en tantas parcelas como sean las semillas y abonos que se utilicen, cuidando de clasificar unas y otras con la mayor exactitud, á los efectos de los artículos 15 y 16 de este Reglamento.

Art. 24. En el cultivo y recolección de productos de estos campos, se demostrará la economía que hay, utilizando los instrumentos modernos; se apreciará el rendimiento, tanto en grano como en paja, que se obtenga en cada una de las semillas y abonos empleados, y se

vamente centralizadores, debieran ser los verdaderos maestros. Mientras así no sea, mientras no se creen centros de enseñanza agronómica superior en diferentes puntos de la Península, á fin de que nuestros hacendados puedan mandar allí á sus hijos, emancipando á nuestra agricultura de los estrechos límites del expediente oficial, no veremos abrirse los

calculará lo que puede producir por hectárea, y los gastos que origine cada sistema de cultivo y recolección.

Art. 25. En los campos destinados al cultivo de las plantas de regadío, los Ingenieros cuidarán de que las semillas, trabajos y abonos que se empleen, sean los convenientes y necesarios al clima, tierra y riegos de cada país, los cuales han de auxiliar y favorecer el desarrollo de las plantas.

Art. 26. El Ingeniero demostrará el rendimiento y producto de cada uno de los sistemas de cultivos, aplicado á los campos de demostración de regadío, y los gastos que ha ocasionado, calculando lo que puede producir cada hectárea de las plantaciones diversas que se hayan sembrado.

Art. 27. El Gobernador civil, nombrará en cada pueblo, donde radiquen los campos de demostración, excepción hecha de la capital, una Junta de vecinos, compuesta del Alcalde, Cura párroco, el Médico, el propietario del campo y los tres mayores contribuyentes por territorial, los cuales formarán la Junta del campo de demostración del partido, que preparará los llamamientos para las conferencias que ha de dar el Ingeniero, presenciará los trabajos que se hagan en el campo de demostración, é inculcará á los vecinos del partido judicial sigan las buenas prácticas demostradas por el Ingeniero. Esta Junta podrá comunicarse con el Consejo provincial de Agricultura y con el Ingeniero agrónomo.

Art. 28. Las cosechas que se obtengan en los campos de demostración, corresponden íntegras á los dueños de los predios donde se hayan instalado dichos campos, cuyos dueños, en cambio, se obligan á facilitar los jornales, yuntas y atalajes necesarios para el trabajo del terreno y recolección de los productos, como marca el art. sexto del Real decreto de 6 de Abril de 1888.

Art. 29. Los Ingenieros abrirán cuantos libros sean necesarios, para anotar en ellos con la debida claridad los resultados que se obtengan en los cultivos, recolección y demás trabajos, cuyos datos servirán de base para la formación de los resúmenes y Memorias de que habla el art. 12.

Art. 30. Habrá un libro especial en el que el Ingeniero llevará la cuenta de gastos y productos de cada una de las plantas cultivadas, de cuyo libro se copiarán los gastos y rendimientos de cosechas para formar los partes trimestrales de que trata el art. 12. En dicho libro se anotarán, con perfecta separación, el concepto, los gastos todos á que el cultivo dé lugar, y se apreciará el valor de la pequeña cosecha ó rendimiento que se obtengan, calculando, por último, el beneficio lí-

horizontes del progreso de tan vasta rama de la pública prosperidad, que siempre arrastrará una vida lánguida y miserable, permaneciendo estancadas las fuentes de los recursos que la han de impulsar por el camino del adelanto, que no pueden ser otros que la libre iniciativa y los capitales del mismo propietario rural.

Increíble parece que en un ramo tan importante, y al mismo tiempo tan atrasado, como es la agricultura, que para levantarla del estado en que se encuentra son necesarios los esfuerzos y la cooperación de todas las clases, haya venido el Estado centralizando la enseñanza superior en un solo establecimiento, pues aun cuando salgan de él entendidos agrónomos, como todos se dedican generalmente al desempeño de cargos oficiales, que es hoy el bello ideal de los que es-

quido, que en igualdad de circunstancias, corresponda á la hectárea.

Art. 31. Se anotarán igualmente, todas las observaciones que se consideren convenientes con respecto á los fenómenos meteorológicos y su influencia en el desarrollo de las plantas y producción de cosechas. Estas notas se tomarán del Observatorio de la provincia, ó del más cerca del campo de demostración.

Art. 32. Los Ingenieros quedan obligados á residir en los campos de demostración de la provincia, veinticinco días cada trimestre, procurando que coincidan sus estancias en dichos campos con las épocas de las labores y recolección, dando así cumplimiento al artículo 31 de este Reglamento. En estas excursiones celebrarán conferencias sobre agricultura local, aconsejando las mejoras del cultivo y desarrollando el programa de los trabajos del campo de demostración; estudiarán las condiciones de agricultura y su desenvolvimiento, apreciando las causas locales y exteriores que le afectan; reunirán datos para la formación de la estadística agrícola y estudiarán las plagas del cultivo. Para atender á los gastos de estas excursiones, se conceden 15 pesetas de dietas, que podrán reclamar los Ingenieros, justificando debidamente su estancia en los pueblos que visiten, con certificado de la Junta del partido, de que habla el art. 27 de este Reglamento.

Art. 33. Las máquinas, aparatos, instrumentos, semillas y abonos que el Gobierno facilite para las demostraciones del cultivo, constituyen el material de los campos de demostración. El Ingeniero es el encargado de la custodia y conservación de dicho material.

Art. 34. Las Diputaciones provinciales, en cumplimiento de lo mandado en el art. 3.^o del Real decreto de 6 Abril de 1888, facilitarán local á propósito para el almacenado y custodia de todo ese material.

tudian alguna carrera literaria ó científica, y muy pocos ó ninguno por cuenta propia á la agricultura, carecerán aquellos de la autoridad que debieran tener y esta de la iniciativa que tanto necesita.

No menos ilusorias son las ventajas que para la propagación de los conocimientos agronómicos proporciona la publicación titulada *Gaceta agrícola del Ministerio de Fomento*, á la que se obliga á suscribirse á todos los Ayuntamientos de España, cuya revista cuesta por lo tanto al país muchos miles de duros; y si bien dicha publicación suele contener artículos de utilidad y de mucho mérito, como van intercalados con otras cosas supérfluas, nadie los lee. ¿Por qué estos trabajos, los que realmente sean de provecho, en lugar de publicarse en una revista sin encuadernar siquiera, no habían de ver la luz pública en forma de libros ó folletos, en cuyo caso serían leídos y cuidadosamente guardados, mientras que ahora, si no se estravían, se pudren en un rincón del archivo municipal?

¿Por qué entre tanto no se concede auxilio alguno, ni siquiera se hace caso á los autores que escriben obras de verdadera necesidad, ha de haber otros escritores privilegiados, para quienes se crean bien remuneradas prebendas?

Art. 35. El Ingeniero cuidará de que todas las máquinas y efectos que constituyen el material, se hallen inventariados con la mayor claridad y exactitud. Este inventario se renovará al finalizar el año agrícola, remitiendo copia á la Dirección general del ramo, en que se exprese el estado de cada uno de los instrumentos y máquinas, así como también la cantidad de abonos y semillas existentes á la fecha de hacer el inventario; indicando las nuevas máquinas é instrumentos, semillas y abonos que se necesitan para el año inmediato.

Art. 36. Los labradores que lo soliciten, podrán usar gratuitamente los instrumentos y máquinas de que dispongan los campos de demostración, durante el tiempo que, á juicio del Ingeniero, baste para aprender á manejarlos y comprobar sus ventajas; sólo sufragarán los gastos de transporte de ida y vuelta de los mismos al depósito ó almacén, comprometiéndose á cuidarlos con el mayor esmero, y entregándolos sin rotura alguna, y sólo con el deterioro del buen uso.

Art. 37. En el caso de que los labradores soliciten el uso de segadoras, sembradoras ú otra máquina análoga, será obligación del Ingeniero, la dirección gratuita de las operaciones que con estas máquinas se hagan.

Madrid 2 de Noviembre de 1889.—Aprobado por S. M.—*J. Xiquena.*

No es por lo tanto el más apropiado el camino que siguen nuestros gobiernos para el fomento de tan atrasada rama de la pública prosperidad, con semejante sistema de privilegios.

Grandes reformas necesitaba en primer término la enseñanza superior agronómica; urge sobremanera que se promuevan las asociaciones entre propietarios rurales, como medio de realizar más fácilmente toda clase de mejoras y remover los obstáculos que se opongan á ellas, lograr el planteamiento de nuevas industrias agrícolas, perfeccionando las que hoy día se explotan de un modo rutinario, estudiar la repoblación de los terrenos incultos, formulando los debidos proyectos, reformar los actuales contratos de arrendamiento con tendencia á asegurar á los colonos las mejoras que introduzcan en las fincas; y en fin, es necesario que la patriótica tarea de trabajar para el fomento y regeneración de nuestra tan decaída agricultura, lejos de quedar reducida á los estrechos límites del expedienteo oficial, aparezca como una obra de patriotismo, donde encuentren ancho campo todas las iniciativas individuales.

CASTILLAS Y LEÓN

Comprenden los antiguos reinos de ambas Castillas y León la región central de la Península, en la cual existen llanuras inmensas, cruzadas por elevadísimas sierras en distintas direcciones.

No se halla esta vastísima región en mejor estado de cultivo que la comarca aragonesa, ni reúnen mejores condiciones los caseríos en que viven los labradores. Muchos de estos míseros albergues están ocupados solamente durante las épocas de recolección ó barbechera, quedando el resto del año á merced de cazadores y ambulantes.

Por lo general las familias agrícolas viven en pueblecillos todos de pobre aspecto; y no hay que decir las condi-

ciones que sus casas reunirán, no siendo tampoco necesario repetir aquí los inconvenientes tantas veces señalados á este género de vida campestre, con el cual no hay agricultura posible.

La miseria de los pueblos castellanos, aún los que están en las mismas puertas de Madrid á la vista de los ministros de la Corona y altos empleados que allí viven espléndidamente á costa de un pueblo que muere de hambre, no acaba con la pobreza y ruina de la agricultura; por fuerza ha de traer consigo aparejada la inmoralidad más desconsoladora, como de ello son una prueba los crímenes que todos los días relatan los periódicos, de tal manera que casi es completamente imposible la vida en muchos de los pueblos rurales de estas tan atrasadas comarcas.

De aquí que los ataques á la propiedad sean siempre muy frecuentes, revelando los caracteres que revisten una perversión de sentimiento tal que horroriza. El hurto de algunos frutos de la proximidad de los caminos con que satisfacen su apetito los transeuntes, ó los que carecen de ellos, cosa muy común en todas las comarcas, nada significa; pero cuando á estos actos acompaña la destrucción de las plantas, los ataques á las mejoras que los propietarios introducen en sus fincas, no solo revelan un carácter salvaje, la carencia absoluta de los más someros principios de justicia, sino un instinto de destrucción, nacido según algunos al calor de las ideas de la época actual, pero que si estudiáramos á fondo la cuestión veríamos que su verdadero origen es la falta de instrucción, la miseria y el abandono en que los gobiernos y los grandes propietarios, que alejados del país viven en la corte ó en las grandes capitales gastando sus rentas en lujos y banquetes, han dejado al infeliz colono y al pequeño contribuyente, que, falto de conocimientos y de medios, no encuentra aliciente ni recompensa en la profesión que ejerce, habiendo contribuido también no poco al atraso en que vive el agricultor en Castilla, como en todas partes, los odios engendrados por cuestión de política y de banderío, de que no se vé libre el pueblo de más reducido vecindario.

Al ver las áridas y casi incultas llanuras de las Castillas y León también aquí viene involuntariamente á la memoria el recuerdo del prodigioso esfuerzo de los siglos pasados, no para procurar al habitante de nuestros campos su prosperidad y bienestar, de que nadie se preocupaba en aquella época de luchas y ambiciones, sino para ensanchar el dominio de los señores feudales.

Muchas fueron las comarcas que en pocos años, desde las más altas cumbres hasta las fértiles vegas, se cubrieron de castillos, monasterios y santuarios, cundiendo la emulación desde los más humildes cenobitas á los grandes y poderosos, favoreciéndolos al mismo tiempo los príncipes y monarcas con donaciones de bienes y concesiones de toda clase de privilegios.

A la sombra de los monasterios se levantaron en Castilla muchos pueblecillos, debiendo otros su origen á los hospicios que para asilo de los peregrinos, que iban de uno á otro santuario, edificaron los monjes en varios puntos, cuyos hospicios viéronse pronto rodeados de casas de labradores, formándose así varios pueblos á los que los monarcas daban sus especiales fueros. De los siglos XI y XII datan asimismo varias cartas pueblas que extendían los monarcas para colonizar muchos puntos, fundando municipios sujetos á los obispos ó abades, entre los cuales compartían el dominio exterior los señores feudales.

Aun así las circunstancias de aquellos tiempos fueron siempre muy poco favorables á la vida rural. De una parte se oponían á la estabilidad de la familia agrícola, la destrucción de cuanto se encontraba en despoblado, la tala de los campos en los lugares aislados, que tanto en Castilla como en todas las regiones de la península acompañaba siempre los ataques de unos á otros bandos, entre los que salían al encuentro de los invasores ó eran por estos perseguidos; y de otra hicieron los magnates muchas veces intolerable la vida rural á los dedicados al cultivo, no contribuyendo menos los legisladores con disposiciones verdaderamente absurdas y tiránicas, como las que en Castilla prohibían el cerramiento de las heredades, á que el agricultor pudiera mo-

rar en medio de su hacienda; de tal manera que en aquella época era completamente imposible la vivienda aislada. Puede decirse que cuando en todas las demás naciones de Europa era la propiedad legalmente respetada, en nuestro país se poseía únicamente como medio de subsistencia, no estando segura sino dentro de tierra amurallada, circunstancias muy poco favorables por cierto al establecimiento de la familia rural sobre sólidas bases; resultando que, mientras la profesión de las armas y la vida religiosa adquirían cada día mayor preponderancia y consideración, la afición á la agricultura se fué poco á poco perdiendo, siendo considerada la labor de los campos como una ocupación poco honrosa é inferior á todas las demás, preocupaciones que se transmitieron luego á los tiempos sucesivos, predominando sobre todo en las clases acomodadas.

No es por lo tanto de extrañar la decadencia á que ha venido á parar en nuestros días la agricultura de los pueblos castellanos; nada hay que pueda dar más exacta idea de ella que el estado de sus viviendas. Para describirlas empezaremos por copiar lo que con referencia á las que existen en las cercanías de la capital de España escribe el Excmo. Señor D. Miguel Lopez Martinez en su curioso libro «El Absentismo y el espíritu rural:» «Por cualquier punto que el observador se dirija (saliendo de Madrid)—dice—no hallará sino cuadros que causan horror al más indiferente. Detengámonos en el Bellón, por ejemplo, saliendo por el Norte. Al abrigo de enormes piedras se hallan contruidos varios tugurios, tan bajos de techo que apenas puede estar un hombre de pié en ellos, tan faltos de ventilación que sofoca la fetidez del aire que dentro se respira. Se les nombra casas y debieran llamarse pocilgas. ¿Quién ha de decir al ver las familias que allí habitan, cubiertas de harapos y desgrednadas, que distan pocas leguas de la capital?

»Saliendo por Poniente, se encuentran pueblos, empezando por Villarejo, parte de cuyo vecindario vive debajo tierra, como los topos. Abrense cuevas en las faldas de los cerros, y en ellas se guarecen las familias, como lo harían los primeros moradores. Para esa numerosa población han pa-

sado en vano los siglos; la corriente de la civilización no llega jamás á la angosta puerta de su caverna.

»Si se toma la dirección del Mediodía, el aspecto de los campos acusa un atraso todavía más notorio. La soledad se dilata y se enlaza un desierto con otro desierto. Las Guadalerzas, los montes de Toledo, los despoblados de Alcoba, de la Puebla, de Saceruela, de Valdemanso, de la Alcudia, de Sierra Morena, ¡qué desolación! Jarales impenetrables, aguas

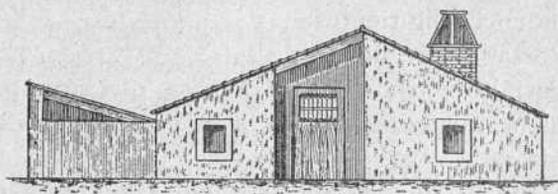


Fig. 35.

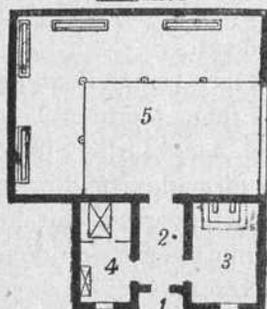


Fig. 36.

perdidas, vegas abandonadas, algún ganado cabrío: he aquí lo único que ve el viajero por esos yermos interminables. Pero decimos mal: hay una cosa que hierde más tristemente los ojos: la cruz clavada en las encrucijadas para recuerdo de los crímenes que allá se han cometido...»

D. Pablo Cáceres de la Torre propietario de la provincia de Salamanca y catedrático auxiliar de la Escuela General preparatoria de Ingenieros y Arquitectos, nos remite una descripción no menos interesante de las diferentes construc-

ciones que se encuentran en las comarcas de las Castillas, de la que extractamos lo siguiente:

«Las construcciones rurales de estos antiguos reinos, todas mezquinas y miserables, se reducen á las siguientes, por orden de su importancia: *habitaciones*, *paneras*, *cuadras*, *tenadas ó cobertizos*, *pocilgas* y *pajares*.

Habitaciones.—Las habitaciones ó viviendas de los labradores, *figs.* 35 y 36, reúnen más ó menos comodidades, según el estado del que las ocupa, constando generalmente de las dependencias siguientes:

1. Portal al aire libre.
2. Portal ó entrada dentro de casa, que sirve para colocar varias herramientas ó útiles y de paso al ganado que va á la tenada.
3. Cocina, que es la pieza principal de la casa, ordinaria residencia de la familia durante el invierno.
4. Sala dormitorio con una ó dos alcobas.

Todas estas dependencias no suelen ocupar más que de 40 á 50 metros superficiales.

»Generalmente no hay ventanas sino en la sala y aun estas pequeñas; á veces las tiene también la cocina ó el portal, aunque éste no suele necesitarlas, porque las puertas que dan al exterior están formadas de dos partes: una inferior, que generalmente se tiene cerrada durante todo el día, y otra superior que lo está únicamente de noche.

»El hogar consiste en una repisa de 30 centímetros de altura, sobre la cual está el fuego. Por el boquete superior de la chimenea suele entrar bastante luz para que se vea en la cocina. La gran campana que debe dar salida á los humos está sostenida por un marco horizontal apoyado en la pared y en dos pies derechos de un metro y medio de altura, que es la disposición generalmente adoptada en todas partes. Cuando la chimenea no tira bien, se le añaden dos pequeñas paredes, indicadas en la *fig.* 36, cuyas paredes forman una especie de canal abierta por toda la cara anterior, llamada *chupón*. En algunos otros puntos hemos visto también este detalle en la chimenea, pero no consiste en una canal así formada en la pared de la chimenea, sino en un conducto interior que se

abre á unos 40 centímetros del suelo y desemboca en su parte superior. Esta chimenea tiene un remate formado por los más fantásticos é inverosímiles perigallos, hechos de trozos de tejas, ladrillos, etc.

»Los materiales empleados en las viviendas de la familia labradora, son los más toscos; y los procedimientos seguidos en la construcción, de lo más rutinario. Cuando se tiene á mano la piedra, se emplea ésta unida con un barro fuertemente arcilloso, pero abundan mucho los tapiales, y á falta de éstos se emplean adobes secados al sol. El empleo de la cal es un lujo que generalmente está fuera de las posibilidades de los labradores castellanos. El enlucido de las paredes está formado de una capa de barro arcilloso mezclado con paja menuda. Luego se pintan de blanco en algunos puntos empleando una clase de barro desleído en agua, muy parecido á la tierra de pipa.

»El afirmado de los pisos se forma extendiendo sobre el suelo una capa de guijarros gruesos, sobre ésta otra de más menudos y luego una capa de arcilla bien apisonada. Los labradores ricos ponen sobre esta última una capa de losas, si las tienen á mano, y donde no las hay se emplean en su lugar baldosas, ladrillos, guijarros y cal formando dibujos, y también suelen usarse para este objeto vértebras de cabras y carneros, formando también dibujos por decontado.

«*Paneras.*—Poca es la importancia que estos edificios tienen, á pesar de ser Castilla la tierra de los cereales; pues raras veces se hacen las paneras con objeto de serlo, no consistiendo más que en antiguas habitaciones, bien ó mal arregladas para el caso. El piso de estas dependencias está generalmente formado de ladrillos asentados sobre un lecho de mortero, y cubierto el ángulo diedro que forma el suelo con la pared con una hilera de baldosas puestas á 45°. No suelen tener ventanas, ó si las tienen son pequeñas, con cerraduras de tela metálica.

»Sus cubiertas son iguales á las de las habitaciones, es decir, de teja romana asentada sobre un lecho de ramas menudas, el cual á su vez lo está sobre unas pequeñas viguetas sin escuadrar, sostenidas por otras vigas maestras. La puerta

suele estar á medio metro de altura ó más, con dos ó tres escalones para entrar en su interior. Las dimensiones son muy variables, pues se ven de 40 metros de largo y más; pero también las hay de 2 metros de largo por 1'50 de ancho tan solamente. Las paredes de las paneras como siempre: adobes ó mampostería irregular asentada sobre arcilla.

»*Cuadras.*—Por lo general las cuadras se construyen adosadas al cuerpo casa ó en el interior de esta, y consisten en un espacio rectangular, en parte de cuyo perímetro se forma un cobertizo, cuando están adosadas á la casa. En las cuadras se construyen dos clases de pesebres; unos que consisten en un tronco de árbol sostenido por pilares de piedra, con unos huecos de 3 palmos de largo, 2 de ancho y 1 de profundidad y espaciados de dos en dos palmos, cuyos huecos se labran á hachazos; otros consisten en un larguero sobre un muro de mampostería, formando una cavidad de unos tres palmos de lado, dividida en compartimentos por medio de medianiles que van de dicho larguero á la pared. El fondo del pesebre, que lo forma el muro, se cubre con ladrillos ó baldosas.

»*Tenadas ó cobertizos.*—Están junto al cuerpo casa por cuyo interior pasan los animales que se alojan en dichas dependencias, los cuales suelen ser ovejas ó bueyes que allí se albergan, solamente durante el invierno. También suele haber el depósito de leña. Consisten estas dependencias en un cercado cuyas paredes están en seco ó son de tapia, en parte cubierto con ramaje ó teja, sostenido por viguetas que se apoyan en la pared y en vigas sostenidas por pies derechos. En el suelo se disponen los comederos, que consisten en varios troncos de árboles con hoyos practicados á hachazos.

»*Pocilgas.*—No son dichos locales sino miserables chozas ó madrigueras dispuestas en número de dos á seis al rededor de un corralillo, al que salen los cerdos á comer. La forma de estas chozas es generalmente circular, variando su diámetro entre 2 y 4 metros, con una puerta de medio metro de altura. Su cubierta es de tierra bien apisonada sostenida por un armazón de palos y ramaje, ó bien grandes losas apoyadas en un pie derecho que se pone en el centro. No hay

que decir que tales construcciones no deben de ninguna manera recomendarse, por no reunir condición alguna.

«*Pajares*.—Son unas dependencias hechas de mamposte-
ría en seco, y cubiertas de tierra ó ramaje. Tienen una ven-
tana á unos dos metros de altura para introducir la paja y
una puerta para sacarla. La altura de los pajares varía entre
2 y 3 metros. Sus dimensiones son de 4 metros por 3, ha-
biendo alguno de 8 metros por 5. A veces falta la ventana
para introducir la paja y entonces se suple por medio de un
agujero que se vuelve á tapar después de lleno.»

Algunos datos más podemos añadir referentes á algunas
de estas provincias, debidos á la galantería de nuestro dis-
tinguido compañero é ilustrado Ingeniero de la *Compañía de
los Caminos de hierro del Norte* D. Antonio Sans García.
Con referencia á la provincia de Palencia dice lo que signa
dicho Sr. Sans en un importante escrito del cual copiamos
lo más interesante sobre sus construcciones é industrias ru-
rales: «Las casas de los labradores no se hallan en la misma
hacienda, sino unidas formando pueblecillos, viéndose in-
mensidades de terreno que son campos sembrados de trigo ó
en barbecho, sin un solo árbol, y limitados solo en la parte
Norte por la cordillera Cantábrica. La distribución interior
de las casas donde viven los labradores en las poblaciones
es muy variable, constando á veces de planta baja y de un
piso, por lo menos, donde están los dormitorios de la fami-
lia, sirviendo al propio tiempo para guardar los productos
del campo cuando se trata de pequeños cosecheros. En ha-
ciendas de importancia se dispone de paneras (como las an-
teriormente descritas.)

«El invierno es muy riguroso en aquella provincia; y así
como en la mayor parte de Castilla y Aragón, para caldear la
habitación donde se acostumbra pasar el día, se valen del
brasero colocado debajo de una mesa redonda cubierta, con
un tapete circular que llega hasta el suelo, y sirve para cu-
brir las piernas de las personas reunidas á su alrededor; en
Tierra de Campos se emplea lo que se llama la *Gloria de
Campo*, que consiste en un espacio en el extremo de una sala
de unos 70 centímetros de altura, ancho variable entre uno

y dos metros, y de la longitud que permita la amplitud del local. Forman la *Gloria de Campo* los tres muros de la sala y un murete bajo, sobre el cual se construye una bóveda tabicada, enladrillada á nivel por encima. Dentro de este hueco y á favor de una puertecilla, se quema paja para caldear las paredes, que por irradiación caldean á su vez la atmósfera de la sala donde está instalada la *gloria*. Esta sala, ordinaria re-

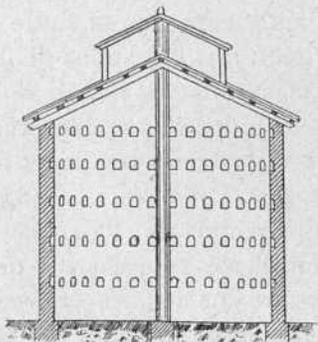


Fig. 37.

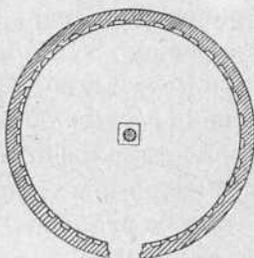


Fig. 38.

sidencia de la familia, sirve á veces de punto de reunión ó de tertulia, con su mesa al centro para jugar y asientos tapizados á todo su alrededor, además de las sillas que sean necesarias.

»Como en aquel país el carbón escasea y la paja abunda mucho, de aquí que las *glorias* sean motivadas; y no dan muy mal resultado, y lo darían mejor si estuvieran construidas de una manera racional y científica, con su chimenea por la cual

podiera salir el humo, de cuyo importante detalle ahora carecen.

»En la provincia de Palencia existen alrededor de las poblaciones unas construcciones llamadas Palomares, *figs.* 37 y 38, de forma circular, de cuatro á seis metros de diámetro, con agujeros en la parte alta de las paredes ó con aberturas en el tejado para la entrada y salida de los palomos. En el interior, en todo alrededor de las paredes hay huecos de 20 á 30 centímetros de ancho, donde forman los nidos.

»A falta de piedra de construcción, en la provincia de Palencia se forman las paredes de los edificios con tapiales, revocándolos después con mortero. El ladrillo cocido solo se emplea en las casas de gente acomodada y se revoca también. La cubierta se forma con tejas árabes asentadas con mortero. Empléase también en las construcciones el yeso, que lo hay abundante y de buena calidad; y con este material, rellenando los huecos de las vigas, se forman los pisos.

»Las producciones de la provincia de Palencia son el trigo y el vino, quedando aseguradas las cosechas gracias al Canal de Castilla que la atraviesa. También se cría algún ganado lanar, aprovechando los pastos que producen los terrenos irregables, fabricándose en regulares cantidades el queso llamado de Villalón, por ser esta población el principal punto productor; pero apenas traspasa este queso los límites de la provincia, no siendo susceptible de exportación á otros puntos, porque apesar de su fama no es de muy buena calidad.

»Las labores que se dan á las tierras son las de arado, empleándose el primitivo, y también los modernos de hierro. La trilla tiene lugar en eras preparadas como en el Urgel, empleando los trillos de madera, con pedacitos de sílex en la superficie que corre sobre la paja.

»La única industria conocida en el país es la de las mantas, á la que se dedican los habitantes de la capital como industria casera.

»La provincia de León, que linda con la de Palencia, es más pobre que esta. Por el Este y por el Sur se parece mucho á ella. Se ven análogos páramos azotados por el viento del Norte. En verano con la reverberación del sol se obser-

van en estas llanuras muy curiosos fenómenos de espejismo, simulando lagos, destacando dentro de ellos algunas veces islas con casas y árboles que no existen.

»Estos fenómenos tienen fácil explicación. El vapor de agua que se desprende de la tierra por causa del calor del sol, tiene más opacidad en las capas inmediatas al suelo, por ser más denso y condensado, y se hace completamente opaco á largas distancias; pero alejándose tres ó cuatro metros del suelo es más transparente y permite distinguir los objetos que haya á dichas distancias; por manera que mientras se ve al pié de un grupo de árboles una masa blanquecina algo azulada imitando el agua, que es el color del vapor desprendido del suelo, ocultando aquellos objetos, por encima de estas capas inferiores se ven destacar casas y grupos de árboles como si salieran de un islote situado dentro del lago. La ilusión es completa, y á las personas que ven por primera vez este fenómeno, que por lo demás es allí muy frecuente, les llama extraordinariamente la atención.

»La cosecha del trigo es en la provincia de León menos segura que en Palencia, porque no se riega como esta, y cuidado que hay un canal importante que construyó una sociedad inglesa hace veinte años; pero la rutina é ignorancia de aquellos labradores pudo más que la conveniencia de la agricultura, y allí se está el canal sin que haya regado una hectárea de terreno, después de haber perdido por completo el capital la sociedad constructora, queriendo redimir aquel país de los azares del tiempo. Es verdad que en León llueve más que en Palencia, pero aun así el haber utilizado el canal les hubiera proporcionado muchos beneficios.

»Los procedimientos de cultivo son también análogos; no se usa ni una máquina moderna; el arado es el común, arrastrado por pares de bueyes ó vacas, y el cultivo de la vid se hace tan mal y con tan poco cuidado como puede imaginarse.

»Hacia el Norte y Oeste de la provincia de León el país ya cambia de aspecto, porque la proximidad de la cordillera Cantábrica confinando con Asturias y entrando en Galicia hace que el suelo sea accidentado; los elevados picos, frecuentemente cubiertos de nieve, dan nacimiento á muchos

ríos; los valles son profundos y fríos; y así como al Este se dedican las tierras al cultivo del trigo y un poco al de la vid hasta muy cerca de la ciudad de León, desde ésta hácia el Oeste y al Norte ya no se ven más que prados naturales ó artificiales, á beneficio de los cuales se cría abundante ganado caballar y vacuno.

»Los prados artificiales están cercados por medio de setos vivos que se forman con chopos espaciados de unos ochenta centímetros, enlazando las ramas de unos con las de otros, construyendo así unas cercas de grandísima altura, completamente verdes.

»En la parte llana de la provincia de León las construcciones que existen en el campo tienen alguna semejanza con las de Palencia, estando las viviendas agrupadas en pueblecillos compuestos de las clases media y pobre, pues los grandes propietarios viven todos en las capitales. Dichas viviendas constan de solo planta baja generalmente, aunque algunas tienen también un piso. En las de la montaña es muy común que las cubiertas sean de tierra, presentándose durante el verano cubiertas de verdor. Las de la clase acomodada constan de varias dependencias, sin obedecer á plan alguno determinado, mientras que las de la gente pobre no tienen por lo común sino un solo local en el que viven mezclados hombres, mujeres y animales. Este local recibe luz únicamente por una ventana de unos cuarenta centímetros de alto é igual anchura, sirviendo al mismo tiempo para la salida del humo, cuando no escapa por los intersticios del tejado, pues las chimeneas únicamente las tienen las casas de personas acomodadas. La vida en estas condiciones es muy miserable, usándose como principal alimento la leche, con la cual fabrican manteca dulce ó salada, no siempre con la debida escrupulosidad. Se comprende por lo tanto el desarrollo que podría alcanzar la industria quesera en esta región, y los recursos que en ella podrían proporcionarse estos labradores, que hoy viven en un estado de atraso el más lamentable.

»La abundancia de los pastos hace que se críe numeroso ganado vacuno, y así son raras las familias que no críen alguna ternera todos los años, que venden en León por la feria

de San Andrés, ó matan para hacer cecina, si son familias que pueden permitirse este lujo en la alimentación. Nos llamó extraordinariamente la atención, al recorrer estas tan atrasadas provincias, que solo haya un tres por ciento de hombres que no sepan leer y escribir; y esto es aún más notable, sabiendo que en invierno, cuando no se puede ir al campo, es cuando únicamente se mandan los niños de ambos sexos á la escuela, por lo común situada en el atrio de la Iglesia. El que escribe estas líneas ha visto algunos de estos locales, consistentes en un cubierto que por un lado tiene el muro de la Iglesia, y por otro solo pilares, sin vidrieras ni nada que resguarde del frío á las tiernas criaturas, allí reunidas en dos grupos, ni aun en la época de mayor frío, cuando el campo está cubierto de espesa capa de nieve, lo que explica claramente que si España es un país atrasado, viviendo los habitantes de la mayor parte de sus comarcas en un estado semisalvaje, es debido principalmente á la incuria de los gobiernos, y á la poca cooperación que prestan las clases acomodadas á la obra de progreso de la época actual; pues en estas provincias, como en el resto de España, salvo raras y honrosas excepciones, los encontramos retirados en la corte ó en las capitales de provincia, disfrutando de sus rentas, sin preocuparse gran cosa de la suerte de las clases desheredadas.

»En las regiones de la provincia de León, donde se coje trigo se guarda en paneras como las de Castilla, ó en el piso alto de la casa, y la paja en pajares cubiertos, hechos con tapias y cubiertos con teja árabe.

»Lo más original que encontramos en estas provincias son las bodegas, que consisten en unos agujeros practicados en el suelo á una profundidad de dos ó tres metros, formándose su cubierta de tierra arcillosa con dos vertientes, *figuras* 39 y 40. En la parte alta tienen un orificio E por donde se deja caer la uva á un lagar L, donde se pisa con los piés, pasando luego el mosto á las pipas P. Para la construcción de estas bodegas se escoje una colina próxima á las poblaciones, donde se hallan todas reunidas, causando extraño

efecto al forastero, que le parece ver en ellas las cabañas donde vivía el hombre primitivo.»

Ninguna necesidad hay de repetir aquí cuanto se ha dicho

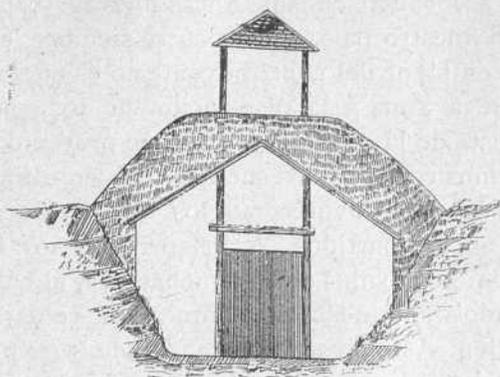


Fig. 39.

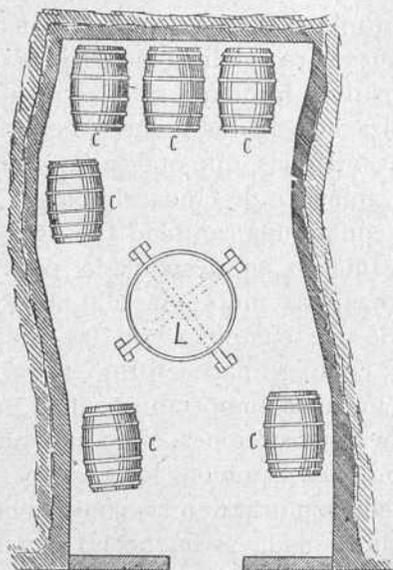


Fig. 40.

al tratar de la comarca de Aragón, referente á los medios que deberían emplearse para el fomento de las construcciones é industrias rurales, y con ello la tan decaída agricultura caste-

llana. Como continuación de lo que allí y en artículos anteriores tenemos dicho, indicaremos los escasos resultados producidos por la ley de colonización de 1868, cuyas ventajas no han sido suficientes á estimular la afición de los grandes hacendados á levantar en sus fincas nuevas viviendas. Por desgracia en nuestro país, como ocurre siempre, cada nueva disposición en favor del contribuyente no es en realidad más que una nueva arma á la disposición de los que viven y medran á costa de la política, ó acaso un pretexto para crear nuevos destinos con crecidos sueldos, que en último resultado solo sirven para favorecer á los amigos de personajes influyentes en los partidos. A los propietarios que viven constantemente ocupados en sus quehaceres, al colono pacífico y hacendoso no le alcanzan nunca las ventajas que las leyes conceden. Así no es de extrañar que la expresada ley de colonización no haya producido los beneficiosos resultados que se esperaban, generalmente fuera del alcance del pequeño y mediano propietario, que no entienden de expedientes, ni tienen confianza para acudir á las oficinas de la Administración. Más positivos hubieran sido los resultados conseguidos en la colonización de los lugares yermos ó incultos, si en lugar de las ventajas que otorga la ya mencionada ley durante cierto número de años, hubiesen los gobiernos subvencionado con alguna cantidad las nuevas construcciones que se levantaren en despoblado para residencia de familias labradoras, bastando para ello tan solo la necesaria comprobación de que cumplían con las condiciones que se hubieran fijado, como se hace en Inglaterra, cuyo gobierno consagra todos los años importantes sumas para subvencionar esta clase de construcciones. Y no hay que decir lo que haría esta nación para estimular los escritos encaminados á fomentarlas, si se encontrara en las condiciones de la nuestra en que hasta ahora nada se ha hecho con el mencionado objeto.

Por desgracia en nuestro país, si alguna vez se hace algo en ese sentido, siempre obedece á las mismas prácticas de odiosos privilegios y favoritismos. Así sucedió con el concurso agrícola abierto por R. O. de 9 Febrero de 1882,

ofreciendo premios por mejoras introducidas en las fincas, en cuyo concurso solo obtuvieron recompensas algunos de los grandes y acaudalados propietarios residentes en la corte, figurando entre ellos D. Luis Gonzalez Martinez que obtuvo el premio de mejores construcciones por su finca titulada *La Asunción* en el término de Brihuega, provincia de Guadalajara; el Excmo. señor Marqués de San Carlos por haber convertido mayor extensión de secano en regadío en su posesión del Castillo de Aldovea en Torrejón de Ardoz y así todos los demás.

Estas recompensas y otras que se concedieron en dicho certamen, todas á grandes propietarios, podrán ser tan justas como se quiera; pero en lugar de estimular, no hacen más que poner en evidencia el espíritu mezquino que informa todas las medidas de caracter oficial, cuyos resultados no es extraño que sean siempre estériles.

Parecía que la región castellana, en cuyo centro está la capital de España, residencia de los ministros y de muchas personas de valer por sus conocimientos agronómicos, que tiene en su centro la Escuela de Agricultura modelo, debía estar en situación más floreciente, haciendo conocer su benéfica influencia por lo menos dentro de cierto radio. Pero nada de eso. Se invocan cuando les conviene á nuestros políticos los intereses del pobre agricultor español; gastan los gobiernos sumas fabulosas que muchas veces no dan otro resultado que favorecer intereses extranjeros ó ensanchar la opípara mesa del presupuesto para amigos y paniaguados; pero á remediar con medidas eficaces la miseria de la gran masa de nuestra población agrícola no se llega nunca: hasta casi parece que se toma á broma. Es sensible sobre todo que se mire con indiferencia esa corriente de emigración de labradores á países extranjeros, no por un escedente de población en nuestras comarcas agrícolas, la mayor parte yermas y deshabitadas, sino porque no alcanza con sus escasos conocimientos, y más escasos recursos á procurarse los medios de prosperar en su hacienda; antes de sucumbir abrumados por el fisco, marchan maldiciendo la ingrata patria, de la que solo han recibido en herencia la desgracia y desdichas sin cuento.

Nuevamente se recomienda en el *Informe sobre la crisis agrícola y pecuaria*, que acaba de emitir la Comisión nombrada al efecto, que se procure estimular la creación de nuevas haciendas agrícolas, otorgando *cuantos beneficios y exenciones* sean compatibles con el precario estado de nuestro tesoro público, como medida la más eficaz seguramente para estimular el tan deseado progreso en el cultivo de los campos. Y por nuestra parte creemos que, no solamente debería procurarse estimular con grandes beneficios la creación de nuevas haciendas, según lo permitan los recursos del tesoro público, sino que deberían considerarse las necesidades de nuestra agricultura con atención preferente á todos los demás servicios del Estado, dedicando á su fomento los recursos que se emplean en otros ramos, que si bien necesarios, no son de mucho tan urgentes.

ASTURIAS Y GALICIA.

Entrando en Asturias por el puerto de Pajares, hacia el Mediodía, el paisaje ofrece á la vista un aspecto salvaje y grandioso, destacando inmensas cordilleras cubiertas de vegetación, por donde cruza el ferro-carril del Noroeste, á una altura de quinientos metros sobre el fondo de los valles, y aún queda otro tanto de elevación desde la vía á la cumbre de los picos más elevados. El terreno es, pues, extraordinariamente montuoso, y mientras en la mayor parte del año se conserva la nieve en los altos, los valles se llenan de verdor, serpenteando en ellos cristalinos arroyos que se precipitan de los altos cerros formando vistosas cascadas. Entre aquellas gargantas no es posible cultivo de ningún género: bosques vírgenes y seculares de encinas, robles y hayas, guarida de temibles fieras, es lo que domina. En la región del Centro los valles se dilatan formando en sus laderas verdaderos jardines donde abundan los pomares, así como inmensos bos-

ques de castaños en sus recodos, tilos, plátanos y fresnos en las orillas de los ríos.

No es menos interesante la Región Marítima, en cuyas areniscas llamadas ondulan á trechos las mieses y en cuyos guardados senos florece el azahar y se produce la naranja, cubriendo de verdor los hondos extensos maizales que producen en abundancia el dorado grano, del que se fabrica la boroña ó consume condimentado con leche. También crece la higuera, el ciruelo, el peral, el albérchigo, el granado; y la viña, todavía cultivada en la Edad Media, y hoy completamente perdida, ha venido á ser sustituida por las pomaredas, de cuyo hermoso fruto se extrae la sidra, de que hacen general uso los labradores.

Lozanos y frescos pastos mantienen en el país numerosas vacadas, piaras de cerdos, rebaños de cabras y ovejas que encuentran abundante alimento en los bosques, donde crece una vegetación sana y asombrosa, entre cuyas malezas viven también los venados y jabalíes.

Pocas comarcas habrá donde hayan ocurrido acontecimientos más favorables para el desarrollo de su población agrícola. Cuna de la reconquista, por sus inaccesibles montañas sirvió de refugio y retirada á los combatientes cristianos, siempre que la suerte les fué adversa; y allí despliega su magnificencia la devoción de los reyes y caudillos cristianos. La mayor parte de las poblaciones, y aún muchos pequeños lugares, nacieron de una inspiración religiosa; su primer edificio fué un templo, monjes fueron sus primeros pobladores, que pronto se hicieron dueños de extensas heredades, en cuya posesión fueron confirmados por los mismos monarcas que continuamente las enriquecían con nuevas donaciones, señalándoles fueros y privilegios. Restos de estas obras, cuya arquitectura se remonta á la época latina del Bajo Imperio que adoptaron los godos al enseñorearse de la Península, se encuentran por todas partes, recordando todavía los albores de la reconquista, en cuyo periodo marcan las primeras huellas de la población dedicada al cultivo de los campos el gran número de siervos reducidos á la obediencia, ya recogidos en las algaradas contra los sarracenos, ya retoños de la es-

clavitud allí arraigada de tiempo antes. Apenas hay documento alguno de aquellos siglos en que no figura un gran número de siervos transferidos al igual de las tierras y ganados, arguyendo en ellos la gran diversidad de razas, la mezcla de sus nombres romanos, griegos, godos, vascos y sarracenos. Hasta los había clérigos, diáconos y presbíteros.

Se comprende por lo tanto de qué manera los acontecimientos de los tiempos antiguos influyeron en el desarrollo de la población agrícola de Asturias; y si bien hoy la vemos extendida desde los valles salpicados de blanquecinos caseríos con bien cultivados huertos y numerosos frutales en su alrededor hasta las más altas cumbres, casi puede decirse que en vano han pasado los siglos para muchas comarcas de la región asturiana, que viven aún como el hombre primitivo. D. José M.^a Cuadrado escribe lo que sigue, á propósito de las costumbres de los habitantes de la parte Sur de Asturias, que según hemos visto es de lo más montañoso, y donde son más escasos y míseros los lugares: «Al llegar el viajero, cruzando el Concejo de Ilias, á los encumbrados puertos, que, divididos por hondos valles trazan los tres confines de Asturias, Galicia y León, asómbrase de verse en un país completamente salvaje. Grupos de pajizas cabañas, figuras pálidas y vellosas con informes harapos por vestidos, con inarticulados gritos por lenguaje, parecidos casi á los osos de sus breñas, tropas de niños y mujeres huyendo con espanto al desacostumbrado ruido de las pisadas de un caballo, ó saliendo á su encuentro con estúpida curiosidad; pobrísimos hogares donde son objeto de lujo casi desconocido el pan, el vino y el aceite, pueblan aquel territorio, por otra parte pintoresco, pero inferior y agreste sobre todos los fronterizos.»

En las regiones del Centro y de la Costa se encuentra la población dedicada al cultivo de los campos en un estado mucho más próspero, y son más aseadas las viviendas, ora se presenten agrupadas formando pueblecillos, ora se hallen aisladas.

El labrador asturiano, fuertemente apegado á las costumbres y á las tradiciones de su patria, cultiva su hacienda que tiene reunida alrededor de la casa con auxilio de toda la fa-

milia, compartiendo con él las faenas agrícolas su hacendosa consorte y los hijos, que desde temprana edad se ensayan en ayudarle. Reaparece allí en el seno de las montañas de Asturias la vida doméstica tal como existe en Cataluña y en las provincias vascas, sin que vengan á entibiarla las continuas ausencias del jefe de la familia, alejado del hogar por sus continuas faenas, como sucede en las regiones del centro de la Península; y allí encontramos también sus concejas, tradiciones y leyendas de funestos presagios revelados por la misteriosa aparición de luces llamadas *huestes*.

Vienen luego á aumentar los lazos de unión entre las diversas familias vecinas las reuniones que en las noches de otoño tienen lugar al calor de la lumbre, en ocasión de deshojar el maíz, á cuya operación llaman *esfoyaza*. Alegres cantos acompañan á tan agradable tarea, que termina con animados juegos y la colación que llaman *garulla*, compuesta de avellanas tostadas, nueces, castañas asadas, sidra y toda clase de frutas. Para las apacibles tardes de verano, terminada la *coida* ó recolección de frutos, hay también danzas y cantares y corridas de mozos en que gana el más ligero. Es digno de notarse que semejantes reuniones, con frecuencia cantadas por los poetas y descritas por distinguidos autores que se han ocupado de nuestras costumbres populares, se encuentran igualmente en Cataluña, en la huerta de Murcia y en general en todos aquellos puntos donde tiene arraigo el caserío rural.

Encontramos también en Asturias en todo su vigor y solemnidad las ferias y romerías á los devotos santuarios, que tanto abundan en dicho país, donde se congregan en días señalados los habitantes de todo el contorno, y á veces hasta desde lejanas regiones, entonando durante el viaje alegres cantos, cuyo eco repiten las montañas en todas direcciones, señalándose como actos indispensables en tan alegres reuniones, después de la solemne función dedicada al santo, la merienda, los tradicionales bailes y otros ejercicios de vigor y destreza juvenil, que no es raro terminen alguna vez con palizas y camorras promovidas por personales celos ó por rivalidades concejiles. Con todo, los asturianos lo mismo que

los gallegos, son apocados, lo que no es extraño en un país feudal, donde las tierras y casas solariegas eran patrimonio de señores de elevada alcurnia y de monasterios ricos, á cuyos palacios iban, unos á pagar las rentas y los demás á pedir limosna.

En los tipos de caseríos dominantes en Asturias vemos muchas reminiscencias de las prácticas seguidas en esta clase de edificios en los tiempos más remotos. Testigo de ello es la Torre de Noriega, cuya fundación se cree que data de los tiempos de D. Pelayo. Está situado este edificio en la parte oriental de Asturias, partido judicial de Llanes; y de ella derivan títulos de Castilla, y es tal vez el único edificio de su época y arquitectura que en la actualidad se encuentra habitado, y cuyos moradores conserven el apellido que da nombre á la casa. Consta este edificio de una gran cuadra que ocupa toda la planta baja, estando las habitaciones en el primer piso, al que se sube por una ancha escalera de piedra, situada al exterior, según es costumbre en todas las casas de Asturias, dominando en el centro del edificio la *torre del homenaje*, conforme exigían las prácticas seguidas en los tiempos en que fué edificada. Casas que en épocas pasadas fueron habitadas por familias de elevado linaje hay algunas en Asturias, con espaciosas habitaciones, pero todas ellas están habitadas por colonos, y no son muchas las condiciones que reúnen bajo el punto de vista agrícola.

La forma de la generalidad de los edificios rurales de Asturias es la cuadrada, predominando en ellos la distribución señalada al tratar de la Alta Montaña de Cataluña, como propia de los países fríos, donde se destinan para dependencias del ganado toda la planta baja, ocupando las habitaciones el piso principal, con un 2.º piso para guardar los forrajes, que es necesario aprovisionar en grandes cantidades para el invierno, cuando por causa de la nieve no se puede salir al exterior.

En las casas de Asturias encontramos también, como en la Alta Montaña de Cataluña, una galería ó mirador que ocupa un cuerpo saliente, *figs.* 41 y 42, y á falta de este se deja un gran hueco en uno de los paños de pared, no creyendo nece-

sario repetir aquí las ventajas que en países fríos, donde en invierno se pasan largas temporadas sin poder salir de casa, tiene este importante detalle:

«En Asturias son frecuentes los años en los cuales, tanto en la vertiente occidental, como en la oriental de la provincia de León, la persistencia del temporal es causa de que, acabándose la provisión de forrajes para el ganado, perezcan de

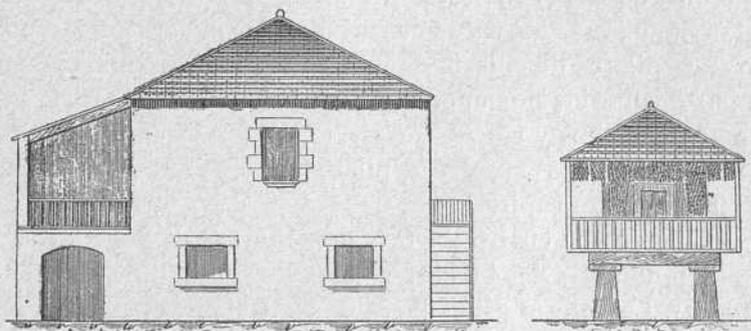


Fig. 41.

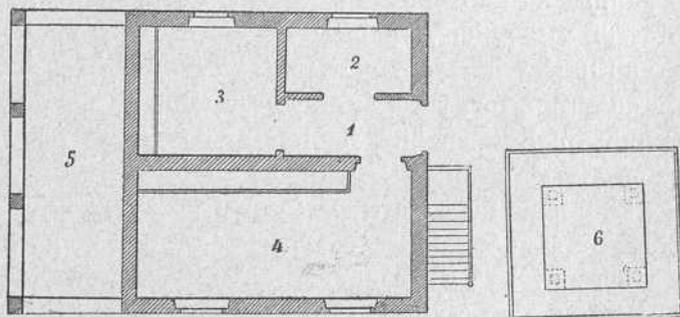


Fig. 42.

hambre las pobres reses, cuando no mueren aplastadas bajo los tejados de las casas por una avalancha que rodando de seis ó setecientos metros de altura se precipita encima de las casas.

»Los locales propios para los productos del campo se reducen á los almacenes de forrage y á los depósitos de maíz.

Los primeros nada tienen digno de mencionarse, sólo los últimos son originales y por esto merecen ser descritos.

»Parece que el principal enemigo del maíz son los ratones; y es tal el destrozo que hacen de aquella gramínea, que los asturianos se han visto obligados, para salvar del estrago á tan importante producto, colocarlo en depósitos donde los citados roedores no pueden tener acceso, á cuyo fin y como se indica en la *fig. 41*, estos graneros, que son de madera, están montados encima de cuatro ó seis pies derechos formados por pilares de sillería de una sola pieza, terminados en la parte superior por unos capiteles del mismo material, sumamente anchos y sin molduras, de tal manera que aun cuando las ratas trepasen por los pilares no les fuese posible luego franquear el capitel.

»Cuando son cuatro los pies derechos, se dá á la construcción el nombre de *horreo*, y cuando son seis se les llama *paneras*. La galería está apoyada en las piezas principales del piso del local por la parte interior, y por la exterior está suspendida de las piezas de la cubierta por medio de tirantes de hierro rodando. El maíz se cuelga en manojos de mazorcas ó panojas en unos ganchos que hay debajo del alero de la cubierta, y también se colocan dichas mazorcas encima de la barandilla del corredor. Una vez desgranado el maíz se coloca en el interior, y allí se encierran también las mejores galas que aquellos sencillos habitantes conservan para ataviarse en días de gran festividad.

»La provincia de Asturias hoy es ya más industrial que agrícola. Su riqueza minera en carbones, hierro y zinc y otros minerales ha dado nacimiento á explotaciones hulleras tan importantes como la del valle de Aller, perteneciente al Excmo. Sr. Marqués de Comillas, y á otras más modestas; á fábricas de hierro como las de la Sociedad Duro y C.^o; la de Mieres, la de alambre de Gijón, y otras dos importantes también, la de la fábrica de armas de Oviedo y á la más interesante de Cañones de Trubia, donde, dicho sea de paso, creemos salen extraordinariamente caros los cañones de hierro que se construyen, y donde se trata de construir en breve asimismo cañones de acero; á las minas y fábrica de la Com-

pañía Real Asturiana, y en fin á las fábricas de vidrios y loza de Gijón. Esto hace que sea extraordinariamente distinta esta provincia de sus inmediatas, y que se vean en el campo pueblos más cultos, dotados de casas mejor construidas y más elegantes; y que por todas partes se véa la mágica huella de la industria, que cuanto toca embellece y vivifica. Y afortunadamente para aquel país, las cosas van de cara al sol, como vulgarmente se dice, pues tanto las fábricas como las minas propenden á aumentar sus negocios, sobre todo lo del valle de Aller que recibirá poderoso impulso el día que se termine el puerto del Musel, á cuatro kilómetros de Gijón, que es el adoptado definitivamente por el Estado como principal puerto de Asturias, el cual podrá recibir buques de gran tonelaje» (1).

Si dejando el antiguo principado de Asturias penetramos en las cuatro provincias gallegas, se ve un atraso parecido al de muchas comarcas castellanas. Hay en esta región muchos caseríos sumamente pobres, especie de chozas, que llaman *solares*, donde es muy frecuente la vida común en una sola dependencia de la familia y los animales domésticos; la vaca, la ternera, la yegua y en varias casas hasta el cerdo se aloja en compañía de los demás seres racionales é irracionales. No puede pedirse mayor afecto para los animales, porque especialmente para la vaca, llegan los gallegos tan lejos, que ciertas pobres gentes se alimentan con el mismo caldo que preparan para aquellos rumiantes.

En cada parroquia de Galicia suele haber en despoblado varias casas solariegas que fueron antiguas casas de vínculo, con tierras en las inmediaciones. Estas casas tienen habitaciones regulares, capilla, cuadras, molino, huerto, prados, dehesas y todo lo necesario para el cultivo; pero fuera de ellas, apenas hay una sola masía que tenga la propiedad en un solo pedazo.

(1) Estos datos nos fueron facilitados por D. Antonio Sans García, ilustrado Ingeniero de los Caminos de hierro del Norte, á quien tuvimos el gusto de citar al tratar de las provincias de Palencia y León.

La era, el horno y el molino son dependencias que no tienen todos los vecinos; pero lo que no suele faltar nunca son las fuentes de agua cristalina.

La distribución interior del caserío gallego, comunmente habitado por arrendatarios, es muy parecida á la que tienen en Asturias, empleando en su construcción la piedra formando muros en seco, la madera y la teja para la cubierta, dejando mucho que desear el aseo y limpieza, sobre todo en el interior de estas provincias, pues en Galicia, como en Asturias, se observa que las casas son tanto más aseadas cuanto más próximas al mar se hallan. Por lo común las dependencias de la planta baja sirven de establos y corrales para el ganado de las especies caballar, bovina y de cerda, entre las que establecen su separación por medio de tabiques de tablas. Las habitaciones de la familia están en el piso principal, donde se halla la cocina y hogar, sin chimenea casi siempre, saliendo el humo por los intersticios de las tejas colocadas en seco. El menaje y ajuar de la casa, reducida casi únicamente á una mesa grosera y algún banco, presenta un pobre y mísero aspecto.

No puede negarse que la población rural asturiana y gallega se halla establecida del modo más favorable para el cultivo; pero su estado de atraso indica claramente que están sin explotar muchos de sus elementos naturales de riqueza, sobre todo los que se refieren á variar industrias agrícolas, siendo la fabricación del queso uno de los ramos susceptibles de mayor incremento.

Pero para esto es necesario que la industria quesera, especial recurso de este país, salga de su tradicional rutina, introduciendo cambios radicales en el modo de explotarla. La manera como actualmente esta industria se halla establecida en la región de los Altos Pirineos franceses y los recursos que de ella obtienen aquellos montañeses demuestra claramente el desarrollo que también podría adquirir en muchas regiones de nuestro país, donde existen iguales elementos; pues no es sólo en Asturias y Galicia donde es susceptible de notables perfeccionamientos, sino hasta en las

provincias vascas y en Navarra, que pasan por modelo de adelanto en otros ramos.

En los Altos Pirineos franceses antiguamente sólo se obtenían como en nuestras provincias del Norte productos de inferior calidad, trabajándose en pequeña escala y empleándose procedimientos muy defectuosos, debido á lo cual apenas si se obtenía beneficio alguno. Las queserías (fruitieres) se hallaban establecidas en el centro mismo de los pastos, funcionando únicamente durante el verano, y los ganados que proporcionaban la leche debían ser vendidos á la entrada del invierno, comprando otros al llegar la primavera siguiente.

Hoy este negocio está explotado por sociedades industriales y no se envía nunca el ganado al monte, sino que se le dá en la cuadra el alimento, obteniéndose así más abundancia de leche y abonos que antes no tenía. Generalmente existen siempre separados los elementos productor y el industrial. Aquel provee de leche á la quesería á un precio convenido de antemano, que suele variar entre 12 y 15 céntimos de franco el litro. Con esta leche un operario hábil fabrica quesos y mantecas de diversas clases, pero procurando siempre que sean de la misma calidad. La manteca se vende generalmente en la misma comarca ó en los mercados próximos; los quesos cuando han adquirido la madurez conveniente, se venden á los comerciantes que explotan este negocio.

La Administración forestal ha contribuido mucho al desarrollo de la industria quesera en los Altos Pirineos franceses, creando una escuela de quesería en el pueblo de Marignac que está en el centro de la región, destinada á formar operarios queseros, y fomentando las asociaciones pastorales, que subvencionan con bastante largueza las Diputaciones provinciales, existiendo gran número de estas asociaciones en el valle del Alto Garona.

Consecuencia de este desarrollo de las queserías han sido los cambios introducidos en los cultivos, pues las grandes cantidades de forraje que ahora se necesitan, han obligado á convertir en prados los terrenos de labor. Al propio tiempo

se ha abandonado por completo la cría de reses lanares, sustituyéndose por las vacunas de los países del Norte, mucho más productoras que las del país.

PROVINCIAS VASCONGADAS Y NAVARRA

Aunque montuosa, pintoresca y risueña por demás es la tierra de estas provincias, en las que hay vegas hermosas y fértiles como son las de Orduña, Durango y otras, donde crecen toda clase de cultivos.

La población de estas provincias data de la época más remota. Escritor hay que supone que Tubal, nieto de Noé, habiendo abandonado su patria, la Armenia, llegó á los Pirineos con su mujer, hijos y allegados, y desembarcando en Mundaca repartió tierras entre los que le habían seguido. Dejando empero aparte toda disquisición histórica sobre la antigüedad de la población de estas provincias, encontramos á los Eúskaros, que después se llamaron Vascos, ocupando el territorio, sin que la invasión del pueblo Celta, que ocurrió 16 siglos antes de la era cristiana, llegase á penetrar en el país que aquellos ocupaban, estrellándose sus instintos guerreros en la llanura de Alava, donde aun existen sepulcros de piedra de aquella época, pudiéndose observar en Salvatierra, en Eguilaz, Escalmendi y Anda de Cuartango, según afirma Bengoa en su curioso «Libro de Alava.»

De la época romana quedan aun en el país vasco los restos de un camino militar fortificado que recorría la provincia de Alava desde Puentelarra á Borunda, vía indispensable que los conquistadores debieron construir para comunicar con las Galias. Cerca de Arrazua, según ha podido comprobarse por las monedas y otros vestigios que se han encontrado, existió en tiempo de Augusto un campamento romano.

En el país vasco vense numerosos restos de fortalezas é

inespugnables castillos, construidos muchas veces, más bien que para hacer frente á extranjeras invasiones, para sostener fratricidas luchas, parcialidades y contiendas civiles sostenidas entre banderíos, entre los que son famosos los dos contrarios Oñacinos y Gamboinos que en los siglos XII, XIII y XIV llenaron de luto á muchas familias antes amigas. Muchos de estos edificios y casas solares contiguas se encuentran en un lametable estado de abandono; otros han sido más ó menos transformados para viviendas de familias labradoras arrendatarias, habiendo feligresías como la de Carral en el concejo de Sopuerta, cuyas casas son casi todas torres de bando. Citaremos solamente algunos de estos edificios para dar á conocer el carácter de los edificios rurales antiguos, cuna muchos de ellos de hombres célebres en la milicia y en las letras.

De los siglos VII y VIII databan las casas de Villela y de Butron, fundadas sobre el peñascal de Ganzurriz por el Capitan Gamuniz en los términos de Gatica, donde ya no existen por haberse trasladado: la primera á pertenencias de la Villa de Munguia, donde existe la torre de su nombre, y la segunda á la proximidad del brazo de mar de Plencia, donde se alzan sus ruinosos muros cubiertos de yedra, que bien demuestran haber sido un castillo inespugnable. En la jurisdicción de la anteiglesia de Arrazua descuellan los restos de la antigua torre de Montalban fundada en el año 783 sobre la cresta de una empinada montaña, habiéndose transformado ó desaparecido de este término las fortalezas de Barrutia, Belendíz y otras; en la de Abando y á la orilla izquierda del arroyo que baja por entre los elevados picos cónicos llamados Gaztelu-picu y Petra-landa todavía existen dos caseríos llamados Gaztelu-ondo (al lado del Castillo), el de más abajo y Artechu el de más arriba, los que, según dice Delmás en su importante *Guía histórico-descriptiva del viajero en el señorío de Vizcaya*, son los restos que han quedado de la reunión de castillos inespugnables que debieron existir en esta pequeña zona. Son también notables por su antigüedad algunas casas solares del valle de Gordejuela, en el que aún existen varios torreones medio arruinados, y más aún lo son los que se en-

cuentran en el de Somorrostro con ruinosos castillos cuyos nombres recuerdan los de los caudillos que los habitaron. Merecen igualmente mencionarse los del Valle de Arcentales, entre los que se encuentra la memorable Torre de Miranda, el Castillo de Horcasitas con figurados cañones de piedra que sobresalen de sus muros, la casa-torre de Mollinedo, la de Santelices, la de Tras los Heros, y las casas armeras de Sobrado, Regomeo y otras; y finalmente el rico palacio de los Amézuas construido en el reinado de Felipe V, hoy convertido en granero y depósito de forrajes para el ganado. No se ha deteriorado sin embargo su construcción, pudiéndose aún admirar en él su forma especial que consiste en un sólido kiosco que comprende una ancha escalera, ocupando todo el piso principal una sala y dos gabinetes; todo á propósito para servir de descanso ó transitoria morada de un príncipe.

Las provincias Vascongadas y Navarra son de las comarcas en que más importancia tienen las construcciones rurales. Las familias que viven en despoblado constituyen la población rural modelo, calculándose que esta comprende la mitad de la total que ocupa el territorio.

Mucho han contribuido al adelanto de la agricultura en estas provincias los establecimientos que los propietarios y hacendados han levantado en sus fincas, dando ejemplo y enseñanza á los colonos y arrendatarios que no tienen posibilidad de visitar las granjas modelos, entre las que es notable la de Alava. Tanto como el estado de adelanto, pondéranse las costumbres, el estado de sociabilidad que hacen imposible la vida de merodeador y el bandolerismo, que tanto hay que temer en otras provincias, y sobre todo sus instituciones forales que pasan por tradición de padres á hijos, y fué costumbre jurar debajo el árbol santo, símbolo de sus libertades y franquicias. El árbol santo es el roble, y es célebre entre todos ellos el de Guernica en el señorío de Vizcaya, villa que por este motivo simboliza el Código foral. Debajo del roble bendecido y delante del salón de juntas sobre un estrado de piedra, se eleva un pequeño solio de 22 columnas corintias de 10 piés de altura con su cornisamento y frontispicio. Frente á este solio hay dos tribunas de balcones, en uno de

los cuales se sitúa el secretario de la diputación en los días de juntas para proceder al llamamiento de los apoderados de los pueblos, quienes después de haber dejado sus poderes, entran en el Santuario-congreso. Avellaneda, feligresía situada á cinco leguas de Bilbao, tiene también su árbol santo, por ser el pueblo político de las Encartaciones, la aldea foral donde se reunían los primitivos encartados para tratar de las cosas de su República. Al lado del árbol se construyó el consistorio en que celebraba sus juntas la merindad, á la manera de Durango que se reunía bajo el árbol de Gueri-diaga; de la de Orozco que lo hacía en el campo de Larrazabal, y de la de Arechabalagana, todas las cuales tenían su árbol como símbolo de los fueros de que gozaron.

La población de Vizcaya está dividida en 125 pueblos ó repúblicas, que comprenden 20 villas y una ciudad, con numerosa población rural dispersa en los valles y en las faldas de las montañas, generalmente en caseríos aislados ó en pequeños grupos que tienen sus mercados en las 20 villas.

El país vasco puede considerarse como una federación de familias rurales que pueblan el terreno del modo más conveniente á la agricultura; pues, la hacienda rústica de estas provincias consta de cuatro elementos cardinales: la casa, la heredad, el ganado, que en gran parte se trae de las montañas de Santander y Asturias para engordar, y el monte. Las dos terceras partes de habitantes son colonos, pero arrendatarios, que lo son desde tiempo inmemorial, siendo muy contados los desahucios que tienen lugar. Si bien existen muchos terrenos pobres y montañosos, como son la mayor parte de los de la provincia de Alava, en los que sus pobladores solo pueden vivir con la ayuda del trabajo reunido de toda la familia y observando una gran sobriedad en sus costumbres, no faltan amenos y deliciosos valles, en los que aparentan salpicar la verde alfombra, que forma su rica vegetación, un sinnúmero de blanquísimos caseríos, existiendo seculares bosques de robles, castaños y otros árboles de los que se saca no menos provecho. Los grupos de población ocupan siempre sitios los más pintorescos sobre los que proyectan su misteriosa sombra los elevados picos que sobre ellos se

alzan, no oyéndose en todo el contorno más que el murmullo jamás interrumpido de las aguas que se despeñan formando cascadas. No es pues de extrañar que se encuentren en este país grutas inesploradas y se relaten tradicionales cuentos de brujas y otros seres misteriosos, que por lo común no faltan en los pueblos rurales aislados y montañosos. Bajo este concepto es célebre la cresta de Petrolanda en Iturrigorrri, anteiglesia de Abando, donde según la conseja se reúnen todos los sábados los seres de siniestra intención, de quienes proviene cuantos acontecimientos adversos tienen lugar en la comarca.

El clima de Vizcaya, particularmente el de la costa, es templado, permitiendo el cultivo hasta de naranjos y limoneros. En esta región son las lluvias muy abundantes y el cielo frecuentemente nebuloso, pero en cambio el suelo es pintoresco y sano, su verdor es casi perpétuo y se presta al cultivo de toda clase de cereales y frutos. La agricultura, que antiguamente era muy escasa en Vizcaya, porque los naturales subsistían casi exclusivamente de la marinería y de la industria ferrera, se ha aumentado considerablemente de un siglo á esta parte, y hoy produce cereales suficientes para el consumo de la población. Los principales productos son el trigo, el maíz, la alubia y otras varias legumbres, fruta y vino. La manzana, tan abundante en otro tiempo, es hoy muy escasa por haberse cambiado los cultivos, destinándose hoy el terreno al cultivo de los cereales y de la viña.

La riqueza más importante del suelo de Vizcaya son las minas de hierro, explotadas desde los tiempos más remotos. También es muy importante el ramo de ganadería, ascendiendo á tres mil cabezas el ganado, la mayor parte vacuno.

La fabricación y la industria adquiere cada día mayor desarrollo, abundando las aguas minero-medicinales para las que hay numerosos establecimientos.

También está muy bien el territorio de Vizcaya de vías de comunicación, por el especial cuidado que siempre ha tenido en ellas el Señorío.

Las anteiglesias, formadas en su casi totalidad de caseríos rurales, son consideradas como morada de la población pri-

mitiva; y las villas, si bien fundadas en su origen por los habitantes de las anteiglesias, que al amparo del poder real buscaban una defensa contra las depredaciones de los banderizos, luego se fueron poblando con gente venida de fuera. Por esto los habitantes de la tierra llana ó infanzonada, es decir, las anteiglesias y caseríos que las constituyen, se consideran como los más genuinos representantes de la raza eúskara.

Las caserías de Vizcaya, rodeadas de unas cuantas fanegas de tierra y algunos frutales, castaños, nogales, presentan el aspecto más pintoresco que puede darse, viviendo sus moradores mucho más felices que los de los pueblos castellanos, que aunque situados en feraces terrenos, tienen por viviendas miserables chozas y cuevas, donde hasta carecen de aire para respirar, revelando en su rostro, en su traje y en sus palabras suma miseria y un gran atraso moral y material. En Vizcaya hallamos á sus habitantes trabajando constantemente en derredor de la casa, alegres, sanos, aseados y relativamente felices, siendo en ellos la hospitalidad una cualidad proverbial de la que hacen elogios cuantos visitan aquellos lugares.

Constrúyense los caseríos en Vizcaya casi todos de piedra, debido á la abundancia de este material, casi siempre sin revoque, formando las aristas con sillarejos. A veces los revocan y blanquean ó pintan con tintas rojas ó amarillas. La forma de estos edificios es por lo común rectangular, constando de planta baja y dos pisos. La planta baja comunmente se destina para alojamiento de los animales de labor y de cria, que suelen ser un par de bueyes y algunos cerdos, dejando algún local para guardar los instrumentos de cultivo. El primer piso se destina para habitaciones de la familia labradora y el segundo sirve de granero y frutero y también se aprovisionan en él los forrajes para el ganado. Las dependencias de estos edificios son espaciosas y aseadas, y sus ventanas y balcones de dimensiones reducidas. Las cubiertas son de dos ó cuatro vertientes, construidas con teja árabe, y de grandes aleros, que algunas veces llegan á 1^m50 de vuelo, que suele ser cuando son á dos aguas, en cuyo caso se sostienen las partes salientes de las vigas del tejado con tornapuntas apoyados en la pared.

Las costumbres de los habitantes de las provincias vascas son muy morigeradas. Mientras el padre con los hijos trabajan en el campo, las mujeres se ocupan en los quehaceres domésticos, y en los ratos perdidos tejen ó hilan, cuyas tareas continúan por la noche al rededor de la lumbre. El domingo es siempre día de descanso, acudiendo todo el vecindario á oír misa á su iglesia, situada en el punto más pintoresco del valle. Las tardes, si no hay algún vecino enfermo, en cuyo caso acude todo el vecindario á la labor de sus campos, las dedican á diversiones, que consisten en bailes y juegos de pelota, de bolos ó de barra: esto siempre después de la función religiosa. Entrada la noche, al sonar el toque de ánimas, se pone término á estas diversiones, dispersándose en grupos que se dirigen á sus hogares, entonando alegres canciones que repiten en todas direcciones los ecos de las montañas.

La provincia de Guipúzcoa es también sumamente pintoresca, pero lo era mucho más cuando las necesidades y malas pasiones de los hombres no habían destruido los grandes bosques que cubrían sus laderas y los pintorescos caseríos que las poblaban. La destrucción empezó después de las guerras contra las repúblicas y el Imperio: aunque castigados ya los bosques por los ejércitos beligerantes, el mayor daño se hizo por la necesidad en que se vió la provincia de apelar á la venta de los montes á fin de cubrir los 50 millones de reales que había gastado en aquella lucha para defender la independencia de España. Después la desamortización acabó esta obra destructora de los montes de aprovechamiento comunales.

Hoy solo unos 40 pueblos de Guipúzcoa tienen montes de aprovechamiento común, dedicados en parte á producir leña de combustible de los vecinos, y parte á pastos y helechos para el ganado.

Durante la última guerra, se destruyeron también á centenares las caserías de esta comarca, y esto lo están diciendo aun con su triste aspecto las muchas ruinas ennegrecidas por el fuego destructor que se encuentran en diferentes puntos.

La casería rural, es en Guipúzcoa una necesidad en país tan accidentado, y como el baluarte de la familia agrícola, con ciertas reminiscencias de la vida patriarcal.

En Guipúzcoa, la propiedad está sumamente dividida, así es que son muchos los pequeños propietarios que tienen necesidad de ser cultivadores para poder vivir de sus productos. Los medianos y grandes propietarios, por punto general, tienen sus propiedades divididas y situadas en distintas comarcas y ellos acostumbran residir en la población más inmediata á sus tierras ó en aquella porción de tierra de mayor importancia entre todas sus propiedades. Los propietarios que nõ cultivan sus tierras las dan en arrendamiento á cobrar parte en dinero ó en frutos y algunas veces parte en dinero y parte en frutos. También se hace la explotación á parcería ó á media ganancia, pero esto es en la parte baja de la provincia, donde se cultivan los manzanares para hacer la sidra. Los arrendamientos de fincas son generalmente antiguos y pasan de padres á hijos, quedando establecida por costumbre una especie de co-participación. El colono hace los cultivos, y cuando no son suficientes los brazos de la familia, acude al vecino para que le ayude, y él á su vez le presta idéntico servicio: es lo que en Cataluña se llama á *torna jornals* (1).

En muy raros casos se acude á jornaleros retribuidos, cuyo jornal se suele pagar á seis ú ocho reales. A los que desempeñan el empleo se les llama en el país morroya, viven en la casa cual si fueran de la familia y cobran una pequeña retribución al año. La alimentación en los caseríos rurales suele ser muy frugal: por la mañana se desayunan con leche y pan de maíz: al medio día potaje y carne de tocino y de vaca salada, y por la noche legumbres con pan de maíz mojado con leche.

Los primogénitos de los arrendatarios suelen vivir con sus padres ayudándoles en sus tareas; los demás por lo común aprenden oficio ó carrera ó marchan á Ultramar á probar fortuna.

(1) Mañé y Flaquer: *El Oasis ó viaje al país de los fueros.*

En los puntos donde no hay monte comunal los dueños de las fincas ceden al casero un pedazo de monte á fin de que saque de él leña, helecho y argoma para el ganado, sin aumento de rentas.

La forma y distribución del caserío de las provincias vascas es análoga á la del representado en las *figuras* 43 y 44

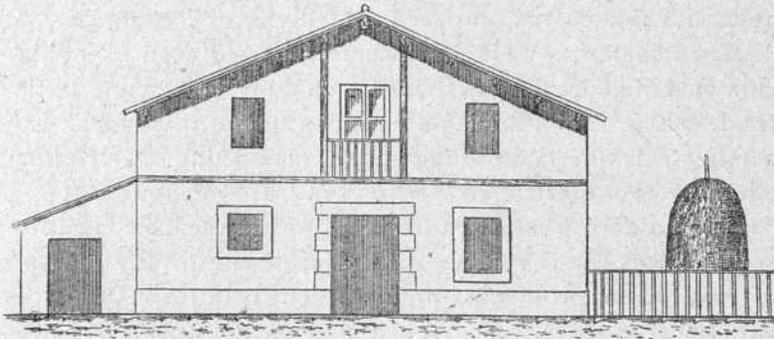


Fig. 43.

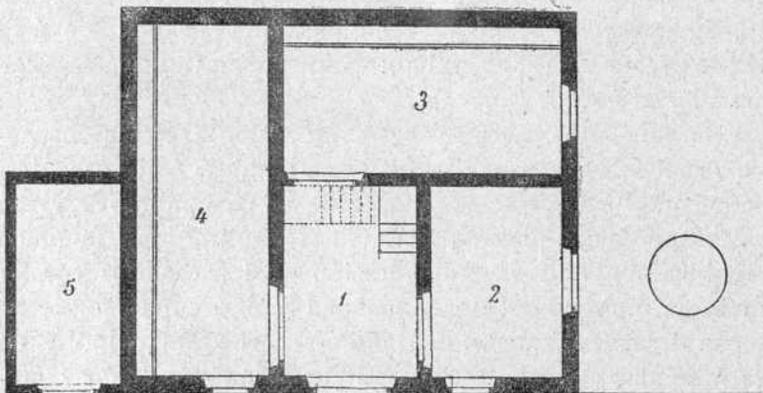


Fig. 44.

estando las dependencias de la planta baja todas ellas destinadas al ganado y para guardar los instrumentos de labor.

El antiguo reino de Navarra solo contiene labranzas aisladas en la Montaña, pero se halla toda la extensión de su

territorio plagado de pequeños grupos de población, cuyo número de casas no llega en su mayoría á 50, estando asociados en *concejos* con el título de *Valles*, que ocupan los que forman las cuencas de los ríos. En estos pueblos viven los propietarios, entre los cuales hallamos muchos de noble linaje cuyas moradas construidas de buena piedra labrada descuellan entre las demás del lugar por su aspecto señorial.

En Navarra aun existen grandes propiedades, porque la nobleza conservó por la ley las vinculaciones hasta 1836, y como después les ha quedado la libertad de testar que les concede la legislación foral, lo que antes eran vínculos establecidos por la ley, después lo han sido por la consuetud que la ley permite. Esta manera de transmitirse la herencia que pasa íntegra de los padres á los hijos que estos eligen por contrata entre vivos, tiene en Navarra los mismos inconvenientes que hemos señalado en Cataluña; no estimula al afortunado, que con solo los bienes heredados tiene medios para vivir holgadamente y hasta regalarse según la importancia del patrimonio, y los demás si toman alguna carrera ú oficio es cuanto pueden hacer; pero como muchas veces no son favorecidos por el talento, no ven para ellos otro porvenir que el presupuesto del Estado, y de no conseguir participación en este, pasan á aumentar el número de descontentos y perturbadores que hoy, debido á lo estancadas que se hallan las fuentes de la riqueza agrícola, y lo poco que se protege la industria, tanto abundan por desgracia en todas partes.

Los pequeños propietarios se encuentran en la montaña residiendo en sus tierras y cultivándolas ellos mismos. En la montaña apenas puede decirse que haya meros jornaleros, pues la mayor parte son arrendatarios cuyas tierras por consuetud pasan de padres á hijos, ó pequeños propietarios que se ayudan mutuamente en las faenas del campo, y cuando resulta alguna diferencia de jornales en los servicios mútuos que se han prestado, la saldan á razón de una peseta diaria y la comida. Solo en la Ribera es donde se encuentra el verdadero jornalero, es decir, el que vive solo y exclusivamente de su jornal.

No se estila en Navarra dar las tierras á parcería como se practica en Cataluña y otras provincias; todas se dan á renta fija, que varía mucho según las zonas, habiendo términos como el de Mejana de Tudela donde una robada de tierra (900 metros cuadrados) paga más de una onza al año de arrendamiento, pero en otros regadíos como los de Lodosa, Azagres, Peralta, fluctua la renta entre 3 y 8 duros la robada (1).

Las producciones del territorio en Navarra, todo cruzado de buenas vías de comunicación, gracias al celo de las diputaciones forales y provinciales, y con numerosas acequias de riego, varían según la comarca. En la zona baja ó Ribera son principalmente el trigo y el vino. En la montaña son numerosos los montes de robles, hayas y castaños, todos de aprovechamiento comunal. En la zona media, aunque fueron enajenados por el Estado, sus nuevos poseedores sólo adquirieron el derecho de disfrutar de las yerbas de los terrenos incultos, y de lo cultivado por los vecinos, después de recogidos los frutos; de manera que en estos montes todo el que quiere puede sembrar, hacer roturaciones, extraer leñas etc. En la Ribera se vendieron los terrenos comunales llamados *corralizas*, pero en las mismas condiciones que los de la zona media, esceptuando de la desamortización los montes de Cierzo y Arganzón pertenecientes en comunidad á los pueblos de Tudela, Cascante, Marchante, Cintruénigo, Corella, Fitero y Ablitas, y también las llamadas Bardenas reales. En los confines de Guipúzcoa merecen mencionarse como montes comunales de gran importancia las sierras de Andia y Aralaz en las cuales hay establecida la servidumbre de apacentamiento de ganados para todos los propietarios del reino de Navarra.

Como puede inferirse de lo dicho, los pueblos de esta región tienen un precioso caudal en los montes comunales, de los cuales pueden extraer maderas para la construcción y reparación de sus edificios, y hasta para vender ó hacer carbón, mediante expediente que forma la Diputación, con-

(1) Mañé y Flaquer: *El Oasis ó viaje al país de los fueros*.

cediendo el permiso siempre que el monte se encuentre en estado de poder hacer cortas. Durante la guerra sufrieron estos montes considerables perjuicios por la necesidad que muchas veces tuvieron los ejércitos combatientes de hacer leñas para guisar y calentarse; y terminada la guerra, los pueblos se encontraron con atrasos que cubrieron por medio de talas en los bosques de aprovechamiento comunal.

Se comprende lo abundante que serán los pastos en toda la montaña de Navarra, criándose para aprovecharlos numerosas vacadas y yeguas, que se envían sueltas al monte durante los meses del verano, debiéndose mantener todo el invierno dentro de casa con las provisiones recogidas. También se crían muchos cerdos y ovejas, produciendo las tierras de labor que hay al rededor de los pueblos y de las casas de campo vino, patatas, maíz, nabos, coles y algunas legumbres.

Los caseríos aislados existentes en Navarra son todos muy parecidos, mereciendo mencionarse un detalle muy curioso que no falta nunca, cual es la ventana con la cual comunica la cocina, ordinaria residencia de la familia labradora, con el establo donde están los bueyes. Además de la planta baja constan los caseríos rurales de Navarra de un piso donde están los dormitorios de la familia labradora, los graneros etc. En la fachada son muy parecidos á algunos de Cataluña, como es el representado en la figura 3 en el cual la cubierta es á dos aguas una á cada lado, con la diferencia de que en el caserío vascongado y navarro tiene la cubierta grandes aleros, y no faltan casi nunca espaciosas galerías en la fachada, y en su defecto largos balcones que alcanzan toda su longitud. La paja y forrajes que se aprovisionan para el ganado se guardan en alguna de las dependencias del interior del edificio, y algunas veces también en almiaras.

COLONIAS AGRÍCOLAS

En las explotaciones agrícolas, tal como las definimos, ó bien por *la reunión de las diferentes dependencias necesarias en una finca rústica de gran extensión para obtener el mayor rendimiento posible con la cría de los animales domésticos, almacenamiento y transformación de los productos que se obtienen antes de expenderlos al comercio ó consumirlos en la propiedad, proporcionando al personal habitación en el lugar más conveniente para acudir á todos los servicios*, es donde pueden tener más exacta aplicación los principios que hasta aquí hemos sentado con el fin de dotar á la casería rural de las condiciones debidas, especialmente de la propiedad de sus diversas dependencias al objeto á que han de servir, y separación necesaria entre estas.

Al tratar en el primer capítulo de la disposición de la casería rural vimos que puede ser diferente el objeto á que preferentemente hay que atender, consistiendo este unas veces en la *vigilancia* que el propietario quiere ejercer sobre todas las partes del edificio, y otras en la *facilidad* de atender cómodamente á todos los servicios, no siendo tampoco raro que se busque de un modo especial cierta economía bien entendida y prudente. La preferencia que se quiera dar á una ú otra de estas condiciones es para los autores motivo de proponer una serie interminable de ejemplos ó modelos, que excediendo del número preciso para explicar los diferentes sistemas de distribución y arquitectura propia para la localidad y el clima, vienen á recargar el coste de sus obras y dificultan por lo tanto la adquisición por parte de los pequeños colonos. Mr. Deperthuis escribe á propósito de este asunto: «La mejor distribución será aquella que procurará al arrendatario una vigilancia más directa y un servicio más cómodo,» y Mr. Luis Bonchard-Husard se expresa de la siguiente manera: «El conjunto de las diferentes construcciones debe formar

un todo reunido dentro del perímetro general. Una sola puerta habrá de ordinario abierta: si es necesario practicar otras aberturas para facilitar un servicio momentáneo, como puede ser la entrada de un vehículo cargado con haces de trigo ó de forrajes, es necesario que estas puertas no sean de un uso indispensable.

»También es necesario tener en cuenta que no deben aglomerarse las construcciones, porque el servicio se efectuaría con dificultad y sería difícil que se pudiera utilizar temporalmente una parte del patio, lo que es necesario tener en cuenta atendida la variedad de circunstancias que pueden presentarse en agricultura.

»No quiere esto decir que sea menester esparcir mucho las construcciones que se levanten en una propiedad, como de ello hay ejemplos en algunas partes; el patio en una explotación de mediana importancia ocupa á veces una hectárea de superficie; y si bien es cierto que se evita de este modo que puedan propagarse los incendios que ocurrieran, se pierde un tiempo considerable andando de una parte á otra, la vigilancia es menos fácil, el servicio se efectúa peor y queda inútil una porción de terreno demasiado considerable. Dios os guarde, lector, si estableceis una explotación agrícola, de perder la menor porción del terreno contiguo á la habitación: si este terreno no es el mejor, es casi siempre el que proporcionalmente mayor producto dá, porque el propietario no lo deja de la mano, llegan á él fácilmente los abonos, se le limpia de las malas yerbas y vigila casi constantemente.

»La continuidad absoluta de las construcciones tiene también sus inconvenientes, y no puede justificarse sino por la necesidad de economizar los materiales, cuando son raros en la localidad; esta continuidad se opone á toda extensión ulterior de las construcciones y á toda utilización provisional de una porción del patio. En caso de un incendio, si el socorro ha de venir de lejos, si el personal de la explotación es poco numeroso, la destrucción puede ser general, resultando una gran pérdida para el propietario, aun con las garantías que ofrecen las sociedades de seguros, las cuales apesar de indemnizar los daños materiales, no tienen en cuenta las conse-

cuencias que de ellas resultan más tarde ó más temprano, y de un modo más ó menos directo. Una distancia de 10 metros entre los diferentes grupos de edificación ofrece las garantías de separación más esenciales.

»Regla general. Como principio general, puede basarse la reparación de las construcciones rurales en la distinción de los tres grupos siguientes: uno que comprende las habitaciones del personal, otro las diferentes dependencias donde se alojan los animales domésticos, y un tercer grupo en el que vayan comprendidos los graneros y otros almacenes para guardar los productos del campo y los instrumentos empleados en el cultivo.»

David Low en sus *Elementos de Agricultura práctica* recomienda una disposición de explotación mixta de cultivo de cereales y cría de ganado en que la distribución de las dependencias de este está fundada en la necesidad de que tengan comunicación con la granja, porque esta dependencia es el punto desde donde se lleva la paja á las cuadras y establos, y es necesario facilitar este servicio estableciendo la granja en el centro de la explotación.

Una buena distribución de los diferentes grupos de edificación en el emplazamiento general de una explotación agrícola no impide que el conjunto ó reunión de todas ellas forme un todo regular y simétrico en que campeen al mismo tiempo la elegancia y la belleza. Las dependencias de los animales que tengan necesidades análogas, y cuyos alojamientos presenten mucha semejanza hasta en sus detalles de construcción, teniendo en cuenta los diferentes principios de higiene y la facilidad del servicio, y requieran una vigilancia constante, deberán estar unas cerca de las otras ó formando una sola agrupación. Cuando apesar de conservarse en buen estado de limpieza haya dependencias que despidan olores repugnantes, como son las pocilgas, deberán alejarse todo lo posible de la habitación del propietario. Los animales que corran peligro de ser lastimados por otros más fuertes al hallarse sueltos en los patios ó en caso de ser invadidas sus dependencias, deben también disponerse de modo que sea fácil el evitar todos estos accidentes. Las aves de corral y

todo cuanto pueda ser codiciado de los merodeadores y gente de mal vivir, que tanto transita en despoblado, además de que hay necesidad de tenerles de continuo á la vista, deberán estar garantidas con la solidez suficiente en las construcciones que les están destinadas.

Cuando por ciertos motivos convenga alejar más ó menos unas de otras las dependencias del ganado, la conveniencia de un depósito único donde reunir los escrementos, y la facilidad del acarreo del estiercol de las cuadras, establos, apriscos, etc., al estercolero sin pérdida de tiempo ni dejar sembrados los patios de estos residuos que con sus malos olores suelen infestar á todas las demás dependencias, obligan á hacer que converjan á un solo punto las aberturas por donde se efectúa este servicio. Para que la canalización que ha de dar salida al depósito general establecido cerca del estercolero á todas las deyecciones líquidas de las dependencias de los animales sea menos costosa y más fácil de evitar las filtraciones al través de las capas del suelo para ir á parar tal vez á los pozos ó cisternas, es también preciso acortar todo lo posible estos conductos, lo que no puede efectuarse sino por medio de un detenido estudio del plan que se proyecta. Es necesario empero al mismo tiempo que el estercolero se emplace lejos de toda habitación y de toda dependencia en que sus emanaciones puedan ser perjudiciales, ocultándolo de la vista del público, debiendo tener en cuenta además para su emplazamiento la dirección de los vientos dominantes, que podrían dejar sin efecto todos cuantos cuidados se pongan á fin de que el estercolero y depósito de letrinas ocupen el mejor sitio con relación á las demás dependencias, procurando que dichas corrientes, después de contribuir á una ventilación intensa, se alejen sin dificultad por parte de las construcciones inmediatas.

Las dependencias del ganado deben comunicar con los patios en la proximidad de la puerta general de entrada, ó del contrario conviene que pueda llegarse á esta puerta por un sólo corredor, sin necesidad de hacer rodeos, porque el ganado destruye todo cuanto á su paso encuentra. A este efecto las carrerías ó cobertizos para guardar los vehículos

de acarreo en la explotación deberían hallarse pasando directamente á los alojamientos del ganado de labor, y lo mismo los abrevaderos y todo otro punto de parada para el ganado, á fin de que se acostumbre este á hacer todos los días el mismo camino, sin causar daño de ninguna clase.

Los almacenes destinados á contener los útiles de labranza de uso frecuente deben también tener fácil acceso desde el camino que sigue el personal para dirigirse á sus habitaciones.

Los pajares, almiarés y patios donde se construyen las parvas después de la siega, además de estar aislados para que en caso de incendio sean menores las pérdidas, al paso que por el mismo motivo requieren el mayor aislamiento posible, debiendo estar situado lejos de todo punto concurrido y del tránsito público, han de ser constantemente vigilados, tanto por el propietario como por el personal del servicio.

El emplazamiento de una era debe hacerse en sitio en que los desperdicios de la limpia del grano cuando se aventan no puedan causar molestias de ninguna clase.

La seguridad personal y de toda la explotación debe ser también atendida con preferencia, y á este efecto convendrá que esta esté cercada. Con objeto de que estas construcciones auxiliares importen el menor gasto posible debe procurarse que la forma adoptada en la distribución general sea de modo que contribuyan al cercado las paredes exteriores de los diferentes grupos de edificación.

En el agrupamiento que se establezca, aunque siempre es conveniente que se observe la simetría, no es indispensable que las diferentes construcciones sean idénticas; basta que sus dimensiones principales sean próximamente iguales. Bouchard-Huzard en su obra varias veces citada de *Construcciones rurales*, copia con relación á este punto un párrafo del sabio escritor Mr. Chevreul que traducido al castellano dice lo siguiente: «Cuando un todo se subdivide en partes simétricas de una cierta extensión se puede en muchos casos, sin perjudicar el conjunto, variar cada parte sin traspasar el punto en que ya habría discordancia entre ellos. La armonía

se establece entre objetos diferentes por una analogía de magnitud, de forma, de color, por medio de la posición simétrica, en fin, por medio de la repetición de la misma forma, del mismo color ó del mismo objeto, y aún de objetos muy análogos, si estos no son ya idénticos. Nada hace más sensible la influencia de la posición y de la repetición á intervalos iguales, en la armonía general de muchos objetos muy diferentes, que el formar grupos homogéneos próximos unos á otros y hasta regulares de estos objetos ó disponerlos en una misma línea alternándolos.»

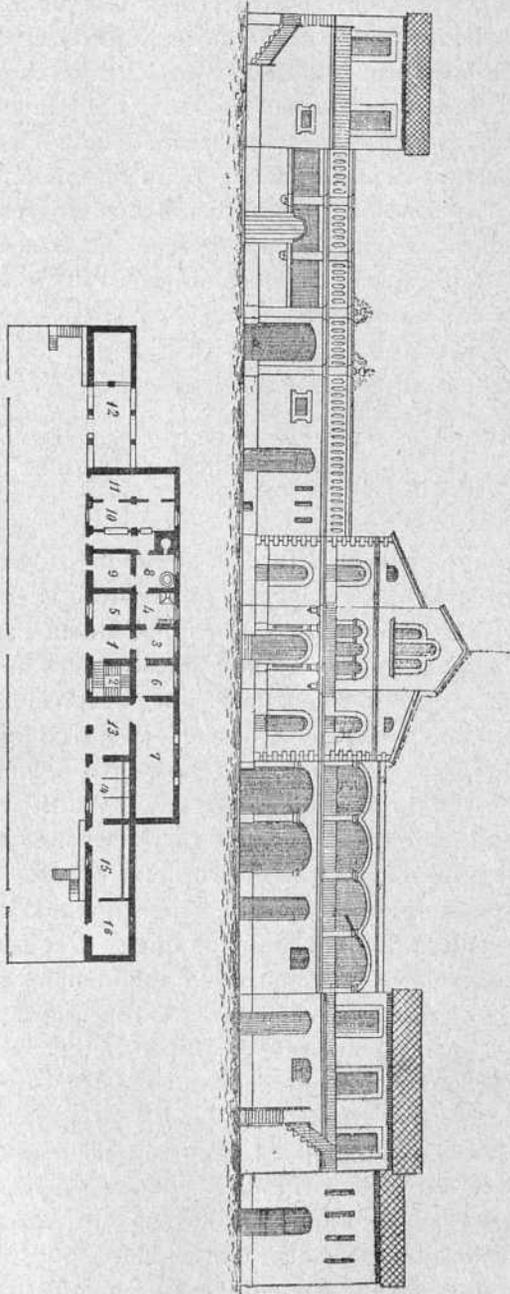
DIFERENTES DISPOSICIONES QUE PUEDEN DARSE Á LAS EXPLOTACIONES AGRICOLAS

Vamos á ocuparnos ahora en el modo de hacer aplicación de los principios y reglas generales que acabamos de exponer, y las diversas opiniones que suelen seguirse para la preferencia que pueda darse á unos ú otros de estos principios. Una explotación agrícola no consta siempre de las mismas dependencias, puesto que el cultivo está sujeto á circunstancias muy diversas, no bastando solamente fijarse en la extensión de la finca que se vaya á cultivar y su grado de fertilidad, sino que es preciso también tener en cuenta el sistema de explotación que el propietario desee adoptar, el número y especie de los animales que piense criar y la cantidad y naturaleza de los productos que se cree obtener.

Determinado ya el número de dependencias de que ha de constar la explotación, así como la extensión de las mismas, su distribución y agrupamiento, puede efectuarse con arreglo á alguna de las combinaciones siguientes:

1.^a *Disposición en una sola línea continua*, figs. 45 y 46. Las habitaciones ocupan por lo general el centro del grupo de edificación y á uno y otro lado las dependencias del ganado, siguiendo á estas los almacenes de forrajes y otros locales que no exijan una vigilancia tan asídua.

La distribución de este edificio que hemos proyectado en



Figs. 45 y 46.

vista del número y capacidad de las dependencias que suelen tener en Cataluña las grandes haciendas, es la siguiente:

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 1. Vestíbulo. | 9. Gallinero. |
| 2. Escalera. | 10. Pocilga. |
| 3. Comedor. | 11. Patio. |
| 4. Cocina. | 12. Aprisco. |
| 5. Cuarto para estudio. | 13. Carrería. |
| 6. Otro cuarto. | 14. Cuadra. |
| 7. Bodega. | 15. Establo. |
| 8. Panadería. | 16. Pajar. |

Esta disposición, que no solo puede adoptarse en explotación agrícola de alguna importancia, sino también en la casería rural, tiene la ventaja de poder orientar todas las dependencias del ganado á mediodía, sin que por esto sean calurosas en verano, por la facilidad de establecer un buen sistema de ventilación, permite tener alejados de las habitaciones los estercoleros y otros centros de infección, que el ganado en cuanto entra al patio general pueda dirigirse directamente á sus alojamientos ó al sitio en que deba dejar la carga cuando se emplea en el acarreo de los productos del campo, y finalmente es susceptible de presentar un golpe de vista agradable y de grandiosidad que suele gustar mucho á los propietarios.

En cambio este sistema de distribución tiene sus inconvenientes. Si la explotación es de alguna importancia la línea de edificación tendrá mucha longitud, la vigilancia del jefe del establecimiento será poco eficaz resintiéndose el servicio de esta dificultad, y se perderá además mucho tiempo en ir y venir de unos á otros puntos. La propiedad estará menos segura á no ser que se invierta mucho capital en la construcción de paredes de cerca. Tanto por este motivo, como por la extensión de terreno que ocupa esta disposición es anti-económica.

2.^a *Disposición de los diferentes grupos de edificación en una sola línea discontinua fig. 47.* Tiene esta disposición poco más ó menos las mismas ventajas é inconvenientes que la anterior: podrá ser más higiénica, pero es aún más dispendiosa,

y para el acarreo del estiercol de las cuadras y otras dependencias del ganado al estercolero tiene aún mayores inconvenientes. En caso de ocurrir un incendio, esta disposición es



Fig. 47.

en cambio la más ventajosa por ser menores las pérdidas que puede causar.

3.^a *Disposición de los diferentes grupos de edificación en dos líneas continuas y paralelas, fig. 48.* Raras veces se aplica,



Fig. 48.

puesto que con ella no puede darse á las varias dependencias la orientación más conveniente. Estas dependencias están poco abrigadas contra los vientos y el servicio y vigilancia

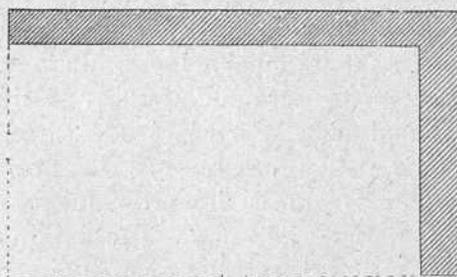


Fig. 49.

no se hacen en las mejores condiciones; en una palabra es la disposición menos motivada, á no ser en casos muy especiales.

4.^a *Disposición en escuadra simple ó según dos líneas que concurren en un punto formando ángulo recto, fig. 49.* Es muy conveniente para las explotaciones de mediana importancia y de mucha aplicación en Inglaterra y en todos los países expuestos á la acción de los vientos. Las habitaciones se emplazan en el ángulo, y á uno y otro lado las dependencias del ganado y almacenes para forrajes, ó bien en un extremo y á continuación las cuadras, establos, etc., concluyendo en el otro con los locales destinados á carrera y para efectuar las diferentes transformaciones que han de sufrir los productos del campo: luego con paredes de cerca puede completarse el rectángulo.

La vigilancia y servicio se efectúan fácilmente por medio de esta disposición, estando todas las dependencias bastante reunidas. Si el estercolero se emplazase en el ángulo que forman las paredes de cerca, el tener que atravesar todo el patio con los estiércoles sería un gran inconveniente, como asimismo la distancia que tendrían que recorrer las deyecciones líquidas del ganado para venir á parar á la cisterna que se construye siempre junto al depósito de aquellos residuos; y por otra parte si no se utilizase así la gran extensión que forzosamente ha de tener el patio se perdería mucho en el terreno necesario para el emplazamiento.

5.^o *Disposición de los diferentes grupos de edificación en*

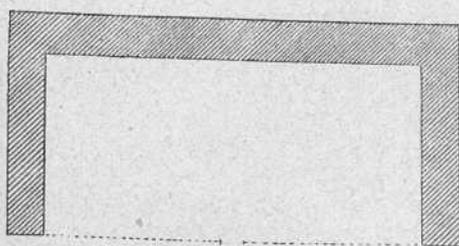


Fig. 50.

escuadra doble de un modo continuo.—La forma general de esta disposición está representada en la *fig. 50*. Esta forma de agrupamiento satisface ya de un modo completo, casi puede decirse á todas las condiciones que se puedan exigir

en una buena distribución. Situadas las habitaciones para la familia del propietario ó mayordomo en el centro de edificación, la vigilancia puede ejercerse con facilidad y el servicio cómodamente, si á continuación por un lado se disponen las dependencias del ganado y por otro las de la volatería y otras de que no haya que extraer grandes cantidades de estiércol, las destinadas á la conservación de los productos del campo y á proporcionar abrigo á los instrumentos de labor. Las dimensiones del patio no serán excesivas, permitiendo la agrupación que pueda darse á las dependencias del ganado hallar un sitio cerca de ellas y fuera de la vista del público para establecer el estercolero, y de la misma manera un solar para las parvas, separado de los puntos más concurridos prolongando el rectángulo por medio de paredes de cerca para establecer otros patios de menores condiciones.

También se puede conseguir con esta disposición que las puertas que se abran estén á la vista del jefe del cultivo, si es que haya necesidad de más de una de ellas, sin que tampoco sea menester dar rodeos para dirigirse á los diferentes sitios de la casería, ofreciendo además una buena perspectiva cuando se mira desde el exterior.

6.º *Disposición de las diferentes dependencias en escuadra doble de un modo discontinuo.*—La forma general de esta disposición representada en la *fig. 51* se presta fácilmente para

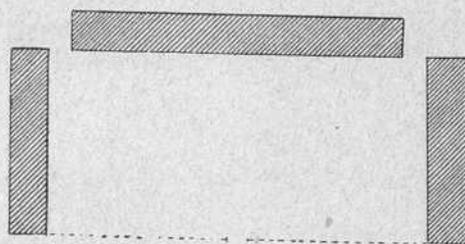


Fig. 51.

establecer los tres grupos de edificación: habitaciones, dependencias de los animales domésticos, y locales para las transformaciones de los productos del campo y colocación de los instrumentos empleados en el cultivo ó acarreo. Las ha-

bitaciones de la familia labradora generalmente se establecen en el centro; si por alguna circunstancia conviniera pueden emplearse también en algunos de los lados.

Esta distribución es algo más dispendiosa que la anterior y el servicio se efectúa con mayor pérdida de tiempo é incomodidad, sobre todo en días de lluvia y en invierno en que el personal tiene que acudir á las dependencias del ganado antes de amanecer. En climas fríos es también menos abrigada, permitiendo que el viento circule en todas direcciones. Estos inconvenientes, que no pueden de ninguna manera compensar las pequeñas ventajas que esta disposición tiene sobre la anterior, esto es, el ser mejor ventilada y asoleada, el poder encontrar para cada dependencia un sitio que responda á todas sus exigencias y el ensanche de cualquiera de éstas si fuera necesario, hacen que, salvo en casos muy especiales, no sea aplicable por lo menos en explotaciones que no tengan importancia. Todas estas disposiciones en doble escuadra tienen mucha aplicación en Francia, en propiedades de alguna extensión.

7.º *Disposición de los diferentes grupos de edificación en escuadra doble de un modo continuo ó discontinuo con la habitación enfrente de las demás dependencias.*—Esta disposición cuya forma general está representada en la *fig. 52* es sola-

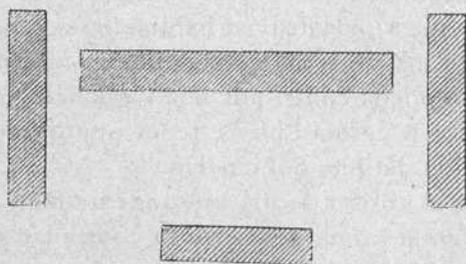


Fig. 52.

mente aplicable en los cultivos de importancia en que se necesite toda la línea de edificación para las dependencias del ganado y otros locales necesarios. Por ese motivo la casa de

la familia labradora se levanta separadamente en el lado que falta para completar el rectángulo.

Este sistema de agrupamiento está muy extendido en Francia, en los establecimientos agrícolas del Estado, y se encuentra también aplicado en Inglaterra. El príncipe Alberto esposo de la reina Victoria, á quien son debidas muchas de las reformas introducidas en las construcciones rurales de esta nación, la adoptó en varias de las explotaciones agrícolas de la corona con objeto de que pudieran servir de modelo á los agricultores. Separadas las habitaciones de las demás dependencias, á fin de que la vigilancia pueda ejercerse constantemente sobre todos los trabajos, es menester que los locales accesorios, estén situados dentro del perímetro que abraza la línea de edificación, y así es frecuente ver el gran patio que queda dentro de este perímetro ocupado por los estercoleros y los depósitos de letrinas, y si no se quisieran emplear en él las parvas aun sería necesario otro patio cercado. En Inglaterra, donde la ganadería es el ramo más importante, se utiliza en parte este gran patio subdividiéndolo en diferentes compartimientos por medio de muros de cerca ó de barreras, correspondiendo cada uno de estos compartimientos á una dependencia del ganado el cual á voluntad permanece dentro ó fuera de cubierto. En medio se reserva siempre un patio para la libre circulación.

En estas explotaciones el servicio del ganado es bien atendido, puesto que se construyen habitaciones separadas para el personal en los sitios más convenientes, desde donde al mismo tiempo pueda contribuir á la vigilancia del establecimiento que por necesidad ha de tener puntos muy distantes de la habitación del jefe del cultivo.

En cuanto al abrigo de los vientos está bien atendida esta condición en la forma de escuadra continua, y las dos alas están bien asoleadas y ventiladas.

Contiguos á la habitación del propietario ó mayordomo pueden establecerse jardines y enfrente suelen estar los huertos y tierra de labor.

8.º *Disposición de los diferentes grupos de edificación en los cuatro lados de un patio rectangular ó cuadrado de un mo-*

do continuo ó discontinuo, figs. 53 y 54.—La forma cuadrada discontinua, quedando en cada ángulo un espacio de 5 metros sin edificar, formando chaflan en uno de cuyos espacios se establezca la puerta principal de entrada, es la que aconseja Deperthuis en su tratado de *Arquitectura rural* para un gran cultivo (6 yuntas). Mr. Bouchard-Husard comparando las ventajas que tienen estas dos formas (cuadrada y

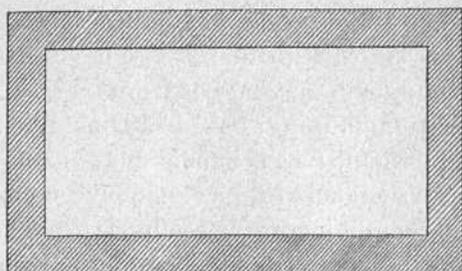


Fig. 53.

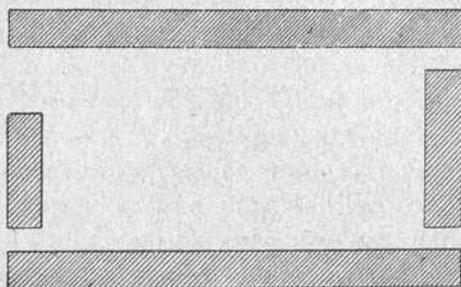


Fig. 54.

rectangular), la una con respecto á la otra, dice traduciéndolo en español: «En cuanto á la disposición en rectángulo prolongado deberá preferirse á la cuadrada, según nuestro parecer, siempre que el lado del cuadrado llegue á 50 metros.» Las razones en que se funda el citado autor son las siguientes: que si bien el Jefe de la explotación alcanza con la vista á toda la extensión del patio, no puede de la misma manera hacer oír su voz sin gritar mucho cuando tenga que llamar

á un trabajador ocupado en la otra extremidad del patio para explicarle lo que desea; y muchas veces su mandato mal entendido es mal comprendido y peor ejecutado, siendo necesario que él mismo lleve las órdenes cuando quiera tener seguridad de que se cumplirán conforme desea, en cuyo caso tendrá que andar doble distancia de la que mide el lado del cuadro entre ir y venir. Si la cosa no tiene gran importancia, puede ser que alguna vez deje de efectuar estos viajes, si no se trata más que de algún detalle omitido cuando se comunica la orden principal, si llueve, hace frío ó calor, etc., y con mucho mayor motivo dejarán de hacer estos viajes los mozos de labranza para ir á consultar con su amo las dudas que tengan. La vigilancia del ganado se resentirá también de esta distancia por ser menos frecuentes las visitas del Jefe, y apercibiéndose su venida desde lejos se podrán disimular ú ocultar las faltas con anticipación.

Con la disposición rectangular se pueden atenuar mucho estos inconvenientes, porque puede establecerse la habitación del jefe en uno de los lados mayores, reduciéndose á 50 metros ó menos la distancia que separa estos dos lados. La desigualdad de lados permite además dar mayor extensión á la dependencia que lo requiera.

El límite inferior de los lados de los patios cuadrados ó del lado menor en los rectangulares se fija en cada caso particular, sinó en varias circunstancias, por lo menos en vista de la longitud de los carruajes que hayan de girar en él. Esta longitud es diferente según los cultivos, tanto por el sistema que se adopte en los vehículos de acarreo de los productos del campo y otros usos, como por el número de caballerías empleadas en el tiro. Así podrá haber casos en que sean suficientes 8 ó 10 metros, mientras que en otros se necesitan 20 ó más.

La forma rectangular tiene mucha aplicación en Francia, tanto en las grandes explotaciones de dominio particular, como en las posesiones del Gobierno. (1).

(1) Al buen celo de Napoleón III por la agricultura fueron debidos muchos de estos establecimientos. Uno fué edificado en 1889

En cuanto á las ventajas que puedan tener una sobre otra las dos formas continua y discontinua al rededor de un patio cuadrangular, se pueden reasumir en las siguientes: la forma continua se opone á toda extensión ulterior en caso de ser necesaria por el incremento que toma cualquier ramo de la explotación, pero en cambio es menos costoso su cercado y más ventajosa para la seguridad de la propiedad. La forma discontinua es favorable para el aislamiento de los incendios, es extensible por la prolongación de alguno de los lados ó adición de otras dependencias, lo que no puede alterar en nada el buen efecto de la distribución que se adopte. Con esta forma los patios pueden quedar completamente libres y reducirse hasta que no quede más espacio que el necesario para poderse efectuar con desahogo todos los trabajos. La vigilancia es más eficaz y el servicio más facil habiendo la debida comunicación con todas las dependencias.

En la forma cuadrangular las habitaciones se emplazan en medio de uno de los lados, ó en toda su extensión si se necesita; en los lados contiguos las dependencias del ganado, y en el de enfrente los pajares, correrías, etc. Mr. Deperthuis en su *Arquitectura rural* para una grande explotación de forma cuadrada, indica como situación la más conveniente para las habitaciones del mayordomo ó jefe del cultivo el extremo de uno de los lados contiguos á la puerta principal de entrada, que ya hemos dicho que estaba en uno de los ángu-

cerca de Saint Maur según los planos de Mr. E. Tiserand, director de los establecimientos agrícolas de la *Liste civile* en los dominios imperiales del Campo de Chalons (Marne). Ya á últimos del siglo pasado por orden del emperador Luis XVI se estableció la explotación de Rambouilliet cuya propiedad fué comprada al Duque de Penthièvre, de la que fué nombrado administrador M. d'Anguivilliers quien en 1785 aconsejó al emperador que estableciera en ella un rebaño de merinos. Luis XVI escribió de su propio puño una carta al rey de España, única nación poseedora de dicha raza, solicitando introducirla en su país. El resultado fué que en Octubre de 1876 llegó á Rambouilliet una manada de 380 hermosos carneros que por su cruzamiento con las razas del país tanto contribuyó á su mejora. En 1800 el gobierno francés obtuvo una segunda expedición y más tarde Napoleón I introdujo en el establecimiento algunas reformas y mejoras, subsistiendo aún en nuestros días apesar de tantos trastornos como ha sufrido la Francia.

los; é inmediatas á esta puerta en el lado adyacente las cuardras y establos. De esta manera se puede observar quien entra y sale, sin necesidad de trasladarse de un punto á otro, y el ganado llega á sus alojamientos sin necesidad de atravesar los patios. Frente á la puerta principal de entrada en el patio, por la parte de fuera existe en el plan de explotación de Mr. Deperthuis una plazuela con un abrevadero, donde bebe el ganado, para entrar después reunido y sin necesidad de detenerse en ninguna parte hasta llegar al punto donde se dirige.

9.º *Disposiciones poligonales.*—Con objeto de facilitar la vigilancia se han propuesto explotaciones en que las diferentes dependencias constituyen los lados de un polígono irregular de diferentes formas, *fig. 55*, según el ramo á que se

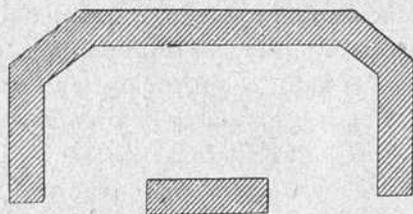


Fig. 55.

haya debido dar la preferencia; pero las ventajas que con estas disposiciones se han pretendido obtener no parecen justificar la necesidad de apartarse del sistema de líneas perpendiculares y paralelas que hemos visto dominaba en las anteriores.

10.º *Disposiciones extensibles.*—En algunos casos puede muy bien ocurrir que haya necesidad de adoptar disposiciones que fácilmente permitan dar mayor desarrollo á las diferentes dependencias de una explotación, lo que acaso no fuera posible, por lo menos en la escala que puede convenir, en las disposiciones anteriormente examinadas. El principio en que se funda la disposición extensible es el paralelismo que guardan entre sí los diferentes edificios colocados perpendicular ó paralelamente á la fachada principal de la casa del jefe de la explotación.

Como ejemplo de disposiciones extensibles describire-

mos las construcciones de la colonia agrícola que D. Ignacio Girona posee en el llano de Urgel denominada *Torre del Remedio*, fig. 56. Dicha finca mide unas 600 hectáreas de

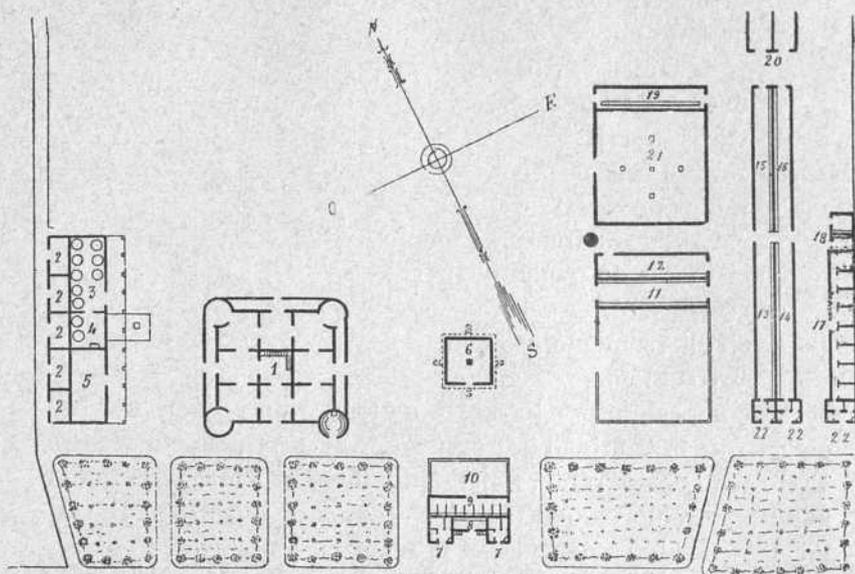


Fig. 56.

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Casa habitación. | 11 y 12. Cuadras para mulas. |
| 2. Casas para obreros. | 13, 14, 15 y 16. Cuadras para yeguas y sus crías. |
| 3. Bodega. | 17. Cuadras para caballos sementales. |
| 4. Destilería. | 18. Enfermería. |
| 5. Taller. | 19. Establo para bueyes de labor. |
| 6. Gallinero. | 20. Estercolero. |
| 7. Casetas. | 21. Pajar. |
| 8. Cuadra. | 22. Casetas. |
| 9. Cuadra para potros. | |
| 10. Picadero. | |

extensión destinadas á viña, cereales, pastos, frutales, hortalizas, etc., pudiendo considerarse como modelo de explotaciones agrícolas, tanto por lo esmerado del cultivo como por el sistema de saneamiento establecido, en cuyas obras debieron invertirse cantidades de consideración.

Las ventajas de esta disposición en los edificios de una explotación agrícola están de manifiesto en la colonia del señor Girona, donde el numeroso ganado que en ella se cría se halla en las mejores condiciones, pues sus alojamientos siempre bien ventilados, ni son calurosos en verano, ni fríos en in-

vierno, pudiendo aumentarse fácilmente su capacidad en caso de exigirlo las necesidades de la explotación.

Las clases de ganado que ordinariamente se crían en la finca del Sr. Girona, son las siguientes:

- 7 pares de bueyes de labor.
- 4 id. de mulas y caballos de idem.
- 72 bueyes de engorde.
- 40 vacas de cría.
- 64 yeguas con sus crías.
- 80 mulas de recría.
- 11 caballos andaluces de idem.
- 400 cabezas de ganado lanar.
- 200 cerdos.
- 2 caballos sementales.
- 4 burros idem.

Se comprende por lo tanto, dado el gran número de animales, que la cantidad de abonos que se producen en la finca ha de ser considerable, existiendo al efecto bien acondicionados estercoleros que tuvimos ocasión de describir al tratar de estas dependencias en la primera parte, siendo de recomendar al mismo tiempo la limpieza que se nota en los patios, cosa no común en otras explotaciones en las que se desperdician gran cantidad de materias que llevadas al estercolero y mezcladas con los escrementos aumentan considerablemente la cantidad de abonos.

El personal destinado al cultivo de toda la hacienda consiste en 28 familias que tienen en ella habitación y huerto gratis, ganando los cabezas de familia una mensualidad fija de 10 á 12 duros, y las mujeres é hijos un sueldo proporcional al cargo que pueden desempeñar ó trabajo que ejecuten, teniendo instrucción gratuita en la misma colonia. Además de todo este personal hay ocupados un cierto número de jornaleros que varía de 15 á 50 según la época.

La distribución de los edificios viene indicada al pié de la figura, debiendo solamente advertir que en la casa habitación, en cuyo piso principal están las habitaciones del mayor-domo, capellán y del dueño de la finca tienen alojamiento en el segundo piso varias familias, estando los bajos destinados á bodegas, almacén de herramientas, escuela é iglesia.

TERCERA PARTE

CONSTRUCCIONES NECESARIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y MEJORA DE UNA PROPIEDAD

CAPÍTULO PRIMERO

CERCAS (1)

Diferentes son los sistemas de cercado que se construyen para defender la propiedad en las orillas de los caminos y sitios por donde transita el ganado, las tierras de labor, jardines y huertos de la proximidad de la casa, así como los patios y solares próximos á esta. Para este objeto se construyen muros, verjas de hierro, empalizadas y plantaciones

(1) El dueño de un predio rústico puede cercarle con tapia, zanja etc. según el artículo 1.º del decreto de Cortes de 8 de Junio de 1813, 3 de diciembre de 1836 y sentencia del T. S. de 1.º de Marzo de 1862.

Todas las dehesas, heredades y demás tierras de cualquier clase de propiedad particular son declaradas por la ley cerradas ó acotadas; y pueden ser cercadas por sus dueños sin perjudicar las cañadas, abrevaderos, caminos, travesías y demás servidumbres (art. 1.º del Decreto de 8 de Junio de 1813 restablecido en 6 de Septiembre de 1836 y sentencia del T. S. de Justicia de 28 de Diciembre de 1861.)

Igualmente puede cerrar su propiedad todo dueño de montes, siempre que los tuviese deslindados ó amojonados, pudiendo exigir el deslinde ó amojonamiento con sus vecinos, en caso de que no lo tuviere todo, ó faltare tenerlo; y una vez cercados ó acotados podrá variar el cultivo de sus tierras y destinarlas al producto que más le convenga. (Decreto de 22 de Diciembre de 1883 y leyes de montes vigentes.)

de arbustos ó setos vivos etc. según los casos, solidez que hayan de tener dichas construcciones y medios que se tengan á la mano.

Muros.—Los muros de mampostería ordinaria ó en seco ó de tapias son el mejor sistema de cercado que se puede adoptar, pero que por su coste únicamente pueden emplearse para la seguridad de la casería rural y de los jardines y huertos anexos. Los muros de mampostería en seco y de poca elevación se encuentran en muchas partes de Aragón, para privar la entrada del ganado en los campos, viñas etc.

Para construir un cercado de tapias es de todo punto indispensable levantar los cimientos de mampostería hasta una altura de 0^m30, al menos, sobre el nivel del suelo, protegiéndolos al mismo tiempo de la acción de las lluvias por medio de una cubierta de teja ó ladrillo que sobresalga de ambos paramentos unos 10 ó 12 centímetros. Generalmente estas cubiertas se construyen de dos vertientes, pero también pueden tener una sola vertiente, según los materiales que se empleen. Muchas veces la línea de la cubierta de los muros se forma con piezas especiales análogas á las usadas para las limas altas de los tejados.

Los muros de mampostería ordinaria se construyen con

El propietario que para cerrarse quisiera plantar liños (setos vivos para formar cercado junto á su vecino, debe plantarlos espesos y apartados tres palmos de destre (80 centímetros) de la línea divisoria de su vecino. El dueño del predio colindante deberá también plantar del mismo modo si fuere por el primero requerido. (Constituciones catalanas: ordinación 30 de Sanctacilia.)

Si alguno fuere requerido para cerrarse con pared, zanja ó cercado, debe poner cada uno la mitad del terreno que se necesite, y no debe contribuir en otra cosa ó gasto, si no queda enteramente cerrado por aquel lado con su vecino; y en caso de quedarlo, entonces deberá pagar la mitad del valor de la cerca; sea cualquiera el sistema que se adopte de los expresados, solamente hasta la altura de tres tapias (2^m40 próximamente) en casa, patio ó albergue; y solo de dos tapias (1^m60) en huertos; no pudiendo aplicarse dicha disposición en campos ó viñas. (Ordinaciones 38, 43 y 44 de Sanctacilia.)

El vecino cuya propiedad linde con un torrente podrá cercarse mientras no estreche el paso del agua. (V. Obras de defensa en la orilla de los rios.)

un espesor de 0^m 30 á 0^m 40, reforzándoles con pilares interiores ó exteriores distantes de 3 á 5 metros, con una elevación proporcionada al objeto á que deben servir.

Empalizadas.—Las empalizadas se construyen con piezas de madera que se clavan en el suelo, unas á continuación de otras *fig. 60 a*. A veces estas piezas de madera se colocan á la distancia de 2 á 3 metros, ó más, cerrándose el espacio intermedio con otras piezas horizontales clavadas á las primeras, *fig. 60 b*.

En lugar de estas piezas de madera horizontales, también se emplean alambres colocados á 20 centímetros de distancia unos de otros. La madera empleada en la construcción de empalizadas tiene formas y dimensiones muy diferentes, según el punto en que se aplican; unas veces consisten en viguetas y otras son troncos de árboles sin escuadrar. Las empalizadas son siempre caras y de poca duración por causa de estar las maderas continuamente expuestas á la acción de la humedad, al sol y otras causas de destrucción, por más que se hayan sometido previamente al tratamiento de líquidos antisépticos.

Setos vivos.—Para el cerramiento de las heredades siempre son preferidas las plantas espinosas. En Andalucía se emplean mucho la pita y la palera, plantas muy propias para

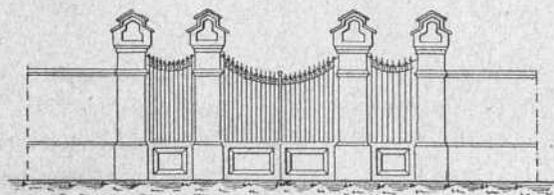


Fig. 57

parajes secos y pobres. En terrenos de secano pueden emplearse el albericoquero y granado silvestres, el durillo, el escaramajo, el acerolo, el almendro, el rosál silvestre, la cambronera, la gledisia y el níspero. En parajes frescos convienen la gledisia, el cornejo, el peral y manzano silvestres, el almez, el grosellero, el sauco que al mismo tiempo produce las bayas y abundancia de hoja para el ganado, el serval, el

membrillo, el madroño, el arce, el fresno, la truja, la acacia de tres puntas, el ciprés etc.

La maclura aurántica, planta muy espinosa, originaria de América y aclimatada por D. Ignacio Girona en sus fincas del Llano de Urgel, además de servir para formar setos, sus hojas suplen ventajosamente á las de la morera, cuando los fríos tardíos matan sus primeros brotes.



Fig. 58.

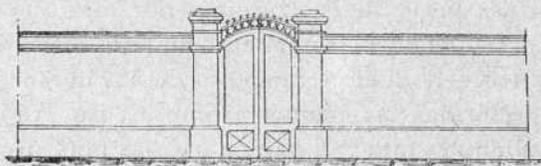


Fig. 59.

También se emplean ciertas plantaciones de árboles en hileras destinados á servir de abrigo á las tierras cultivadas en las comarcas donde reinan vientos impetuosos. Para este caso conviene el pino, el ciprés y en ciertos puntos los cañaverales, debiendo tener cuidado al escojer las plantas, que sean especies que no esterilicen mucho las tierras inmediatas, y que al mismo tiempo sean de las que dan fruto y son útiles por su madera y ramaje.

Puertas y barreras construidas en las cercas.—En los muros de cerca que cierran los patios y en las empalizadas que se construyen para evitar la entrada del ganado en la propiedad, se dejan pasos que es necesario proveer de la correspondiente cerradura.

Las disposiciones de cerraduras usadas en las puertas y pasos establecidos en los muros de cerca son muy variables, según el objeto á que haya de servir el paso y el punto en que está situado, dependiendo al mismo tiempo del gusto y carácter de las construcciones inmediatas.

Las puertas de los grandes patios que hayan de servir para la entrada de vehículos cargados de haces de trigo ó paja suelen construirse del modo que está indicado en la *fig.* 57 en que una de las puertas laterales ó portillones, solamente de ordinario abiertos, facilitan la entrada á los peatones. En otros casos se adoptan las disposiciones de las *figu-*

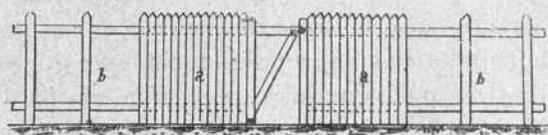


Fig. 60.

ras 58 y 59 ú otras que pueden variar hasta el infinito. Las puertas en las empalizadas se construyen del modo que está representado en la *fig.* 60 en que la cerradura se mantiene sujeta por medio de aldrabas, cerrojos ó llaves. De la misma manera se construyen las puertas en las cercas que se forman con setos vivos, variando mucho su forma y dimensiones.

CAPÍTULO II.

CAMINOS

En el interior de una explotación son necesarias diferentes vías de comunicación para el acarreo de los productos del campo y otros servicios; unas veces se mejoran las ya existentes, y otras se construyen nuevas.

Cuando se ha de abrir un camino nuevo conviene estudiar

detenidamente el trazado más ventajoso, para que las pendientes y rampas no resulten excesivas, ni haya de construirse muchas obras de fábrica, al paso que resulte ser el más corto posible.

La construcción de un camino de la índole de los que nos ocupamos comprende la explanación, afirmado, desvíos de aguas y obras de fábrica. Las obras que se construyan con objeto de dar paso á las aguas que cruzan el trazado á nivel, cuando estas dan lugar á corrientes eventuales de poca importancia, se reducen á simples afirmados con adoquines, á que se dá el nombre de vados.

Si los puntos que se han de poner en comunicación por medio del camino que se trate de establecer no son muy distantes, el propietario comprenderá fácilmente por sí mismo cual sea el trazado más ventajoso; pero si la vía ha de tener alguna longitud, y se presentan dificultades, ó hay varios trazados para escojer, será necesario consultar á una persona inteligente para saber con seguridad cual sea el proyecto que reúne mejores condiciones, mayormente si hubieran de construirse obras de fábrica de alguna importancia, pues en estos trabajos la falta de experiencia ó un error, al parecer insignificante, puede ser causa de que se hagan muchos gastos inútiles.

Pendientes.—Las mayores pendientes que pueden adoptarse para que una caballería no se fatigue son de 0^m07 á 0^m08 por metro; algunas veces, sin embargo, puede llegarse en esta clase de caminos á 0^m10 ó más.

Ancho de la vía.—El ancho ha de ser solamente el necesario para el tránsito de un vehículo, estableciendo, si fuere necesario, algún ensanche de trecho en trecho para dejar paso á los que vengan en sentido opuesto. El ancho suficiente para el paso de un vehículo es de 3^m00 ; para formar los ensanches pueden añadirse 2^m50 , resultado en el trayecto que estos comprenden el ancho total de 5^m50 .

Forma de los caminos.—La mayor parte de los caminos que se encuentran en las propiedades para los transportes que en las mismas es necesario efectuar, puede decirse que no se sujetan á forma alguna determinada. Los mejor cons-

truidos apenas están nivelados, ni tienen cunetas para las aguas pluviales, que discurren libremente, causando desperfectos de consideración, que por no repararse á tiempo ponen la vía en estado intransitable, en cuyo caso suele variarse de derrotero, abriendo nuevo paso al lado del camino viejo, lo que causa mucho desmérito á las propiedades.

En toda vía de comunicación la esplanación se efectúa de cuatro modos distintos: por desmante, por terraplén ó pedraplén, por desmante en un lado y terraplén en el otro, y finalmente puede ser un trayecto horizontal en que no haya necesidad de movimiento alguno de tierras. En los caminos de propiedad particular se evitan todo lo posible los desmontes y terraplenes de alguna consideración, por lo costosos que son, mayormente si la mano de obra es cara: antes de decidirse por adoptar un rodeo ó por desmontar ó rellenar un punto dado, es necesario formar un cálculo de lo que costaría el trazado en ambos casos, eligiendo el más ventajoso.

La figura 61 indica la sección de un trayecto en que hay desmante y terraplén á la vez.

El talud del lado en que hay desmante varía según la clase de terreno: generalmente se adoptan los siguientes:

Roca dura $\frac{1}{10}$.

Id. floja $\frac{1}{8}$.

Tierra dura ó roca muy floja $\frac{1}{3}$.

Id. compacta $\frac{1}{3}$.

Id. floja $\frac{1}{1}$.

Los terraplenes y pedraplenes se construyen dando á las tierras un talud de $1\frac{1}{2}$ por 1, y 1 por 1 respectivamente, siendo indispensable un afirmado más ó menos perfecto.

Una vía con desmante y terraplén se construye en las medias laderas. La vía es plana y un poco inclinada hácia el lado del desmante, pues de estarlo hácia el otro lado, sería fácil que el centro de gravedad de la carga con alguna sacudida, saliendo fuera de la base de apoyo, ocasionara vuelcos que siempre serían desastrosos.

En el lado del desmante se forma la cuneta l para recoger las aguas de la vía, dando al talud una inclinación de 45° , si está abierto en tierra consistente; pero si es roca pueden ser

los lados casi verticales. La sección de la cuneta debe ser suficiente para recoger todas las aguas; y por lo tanto será mayor ó menor según la extensión que medie desde el punto donde principie á recogerlas, hasta el lugar de desagüe y la pendiente y ancho del mismo trayecto. En el lado del terraplén, sobre todo en los puntos peligrosos, es necesario establecer una banqueta ó una série de fitas para la seguridad de los vehículos que por ellos transiten. Las cunetas son también necesarias en terrenos horizontales, aun cuando no hubiera esplanación.

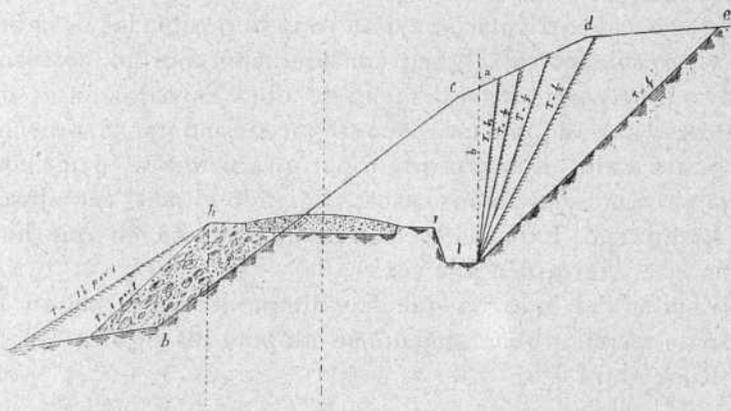


Fig. 61.

Afirmado.—Pocas veces se establecen verdaderos afirmados en los caminos de propiedad particular. Sin embargo este es un detalle que, junto con los desvíos de aguas, más contribuye á la viabilidad de los mismos. Si no hay en su proximidad buenos materiales, puede acudirse á los cauces de los ríos y otros sitios donde sea fácil la extracción de gravas, por lo menos para ir rellenando los baches y los surcos de las rodadas. Podrá suceder en algunos casos que con sólo recomponer los desperfectos que se vayan presentando y practicar algunas mejoras, empleando para ello el tiempo que dejan libre las ocupaciones del campo, se llegue á poner en perfecto estado de viabilidad á todos los caminos necesarios para los acarreos de una explotación. Cuando se procede á

la construcción de un sistema perfecto de afirmado, se abre una caja en la explanación, *fig. 61*, en que se coloca una capa de grava *c*, de 0^m 15 á 0^m 20 de espesor, según el peso y tránsito de vehículos.

Pasaderas, tajeas, alcantarillas, pontones y puentes.—En los diferentes sistemas de vías de comunicación necesarias en una propiedad para el tránsito de vehículos y peatones, es muy frecuente tener que cruzar los cauces de los torrentes y rieras y un gran número de escurrideros y regueros, á cuyas aguas se debe dar libre paso, construyéndose á este fin obras de fábrica, cuya importancia y disposición es muy variable según los casos que se presenten, objeto á que han de servir y medios de que se disponga.

Las *pasaderas* ó *pasarelas* son las construcciones más sen-

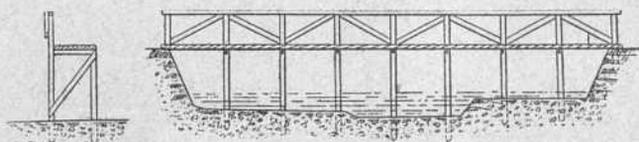


Fig. 62 y 63.

cillas y baratas que se construyen, sirviendo para el paso de los peatones y ganado menor, tanto en los torrentes en épocas de lluvia, como en las rieras que ordinariamente llevan aguas que impidan el paso á pié enjuto. Las disposiciones de las pasaderas son muy variables; unas veces consisten en dos ó tres troncos de árboles, tablones, etc., que se ponen uno junto á otro, y de parte á parte del cauce, asegurando el paso por medio de un pasamanos ó barandilla; otras veces, cuando el cauce es llano y corre el agua extendida, consisten las pasaderas en una série de tablas unidas con cadenas y sujeta fuertemente en el suelo, la de la primera, para que no sea arrastrada por el agua, cuyas tablas van apoyadas en una série de piedras de grandes dimensiones. También se disponen pasaderas como la representada en las *figs. 62 y 63*, en la cual el piso de tablas está apoyado en estacas clavadas en

el suelo, siendo necesario en este caso que se construyan con barandilla en los dos lados, ó en uno por lo menos.

El ancho de las pasaderas varía de 0^m 60 á 1^m 30, variando el espesor de las tablas, según la distancia de los apoyos intermedios.

Las *tajeas*, *figs.* 64, 65, 66 y 67, son obras de fábrica, cuya luz no escede de un metro, y se construyen en los escurrideros ó regueros, por lo general secos de ordinario, ó

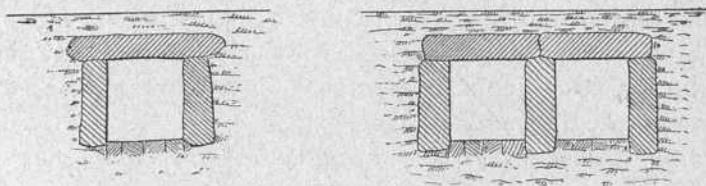


Fig. 64 y 65.

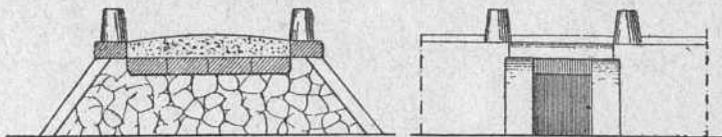


Fig. 66 y 67.

destinados á dar salida á corrientes de poca importancia. Las disposiciones más sencillas se construyen con piedras desvastadas que forman los piés derechos, sobre los que se apoyan otras puestas de plano, labrándose únicamente las que forman los frentes, *figs.* 64 y 65. Las *figs.* 66 y 67 representan una *tajea* como las que se construyen en las carreteras del estado, con obra de sillería en los paramentos.

Las *tajeas* pueden ser de uno ó varios ojos, *fig.* 64, construyéndose de esta última forma cuando la escasa profundidad del cauce no permite obras de mayor importancia.

En terrenos de mucha consistencia ó en regueros abiertos en la misma roca, se construyen á veces los pasos de agua con grandes losas ó troncos de árboles que se colocan sobre el cauce, sin necesidad de piés derechos.

Las *alcantarillas*, son obras de fábrica de 1 á 3^m de luz, las cuales se construyen de piedra desbastada ó de ladrillo, ó de piedra los estribos y pilas y ladrillo la bóveda. Algunas veces se construye la bóveda en estas obras con troncos de árboles y tierra encima. Las alcantarillas pueden ser de uno ó varios ojos, *figs.* 68 y 69, y con ó sin muros de acompañamiento en la entrada y salida de las aguas.

Se llaman *pontones* las obras de fábrica cuya luz está comprendida entre 3 y 5 metros. Excediendo de esta última dimensión reciben el nombre de *puentes*, pudiendo en uno y

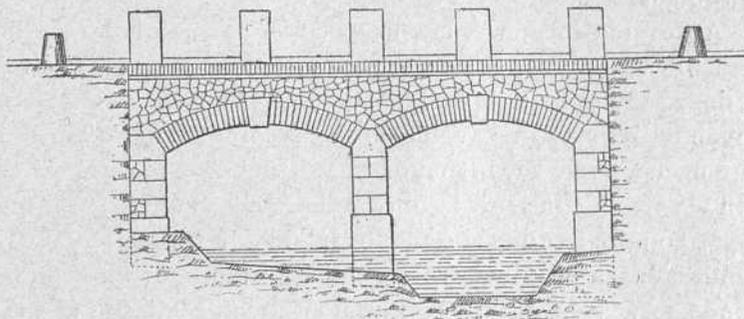


Fig. 68.

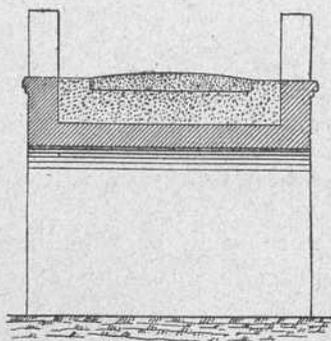


Fig. 69

otro caso tener uno ó varios ojos. La disposición de los pontones y puentes que puede haber necesidad de construir en las explotaciones rurales es análoga á la de las alcantarillas.

Los materiales que se empleen en todas estas obras deben ser de la mejor calidad, aun cuando sea necesario traerlos de mayor distancia. Muchas veces para evitar gastos de acarreo, se emplean materiales que se pulverizan y desmenuzan en cuanto han empezado á sufrir la acción de los agentes atmosféricos, siendo necesario que se practiquen reparaciones costosas.

De los cimientos depende también mucho la solidez y duración de esta clase de construcciones, tanto por el peso que han de resistir, como por el efecto producido por la continuada acción de las aguas.

Antes de proceder á la construcción de cualquiera de las mencionadas obras, es necesario determinar primero la altura de arranque de la bóveda, á fin de dar paso al agua que llevan en las mayores avenidas. A este objeto es preciso averiguar cual suele ser la mayor altura del agua en el cauce donde se va á construir la obra, eligiendo un punto en que la sección sea poco más ó menos la de un trapecio y cuya pendiente sea próximamente igual á la que tiene en el punto donde se va á levantar la obra, si en dicho punto no es posible practicar estas observaciones. Suponiendo que la sección del cauce tenga 4 metros de solera, 5 de boca y 2 de

altura su superficie $\frac{4+5}{2} \times 2 = 4,5 \times 2 = 9\text{m}^2$. Ahora si en

el punto donde se vá á levantar la obra tiene el cauce un ancho de 5 metros, partiendo por este número tendremos la

altura de arranque de la bóveda: $\frac{9}{5} = 1\text{m } 81$.

La longitud que se ha de dar á una obra de fábrica es la misma del camino, excepto en las curvas en que se aumenta de 0^m50.

En los puentes se coloca una fila de guarda-ruedas por cada lado, antepechos ó barandas para evitar accidentes.

CAPÍTULO III.

RIEGOS.

MEDIOS DE PROCURARSE EL AGUA.

Los riegos son acaso las obras de más importancia en las explotaciones rurales y que mejor recompensan los gastos en ellas invertidos, ya sea formando balsas donde se recojan las aguas torrenciales de los yermos, caminos y ramblares ó que escurran de algún manantial, ya construyendo pantanos en los álveos de los ríos ó torrentes, ya finalmente derivándolas de los ríos y conduciéndolas por medio de canales hasta los terrenos que se pretende regar.

BALSAS Ó CHARCAS Y PANTANOS ARTIFICIALES.

Balsas.—La construcción de las balsas ó charcas es uno de los medios más sencillos de procurarse el agua para el riego de cortas extensiones de terreno, en aquellos puntos donde no haya ríos ni arroyos que lleven algún caudal durante el verano, y no existan tampoco manantiales que la suministren con alguna abundancia. Por este medio hemos visto en las provincias de Gerona y de Tarragona que se ha logrado convertir en regadío cierta extensión de terreno, la necesaria para tener un huerto provisto de hortalizas y legumbres de todas clases, allí donde antes no se podía cultivar una sola mata de habichuelas.

Para la construcción de una balsa ó charca, si no se han de emplear revestimientos muy costosos y fuera del alcance de la generalidad de los agricultores que pueden valerse de estos medios, es necesario que el terreno donde se va á emplazar sea fuertemente arcilloso; y es también indispensable

al mismo tiempo que la topografía del terreno se preste para que se reúna el caudal indispensable, á cuyo objeto á un nivel superior debe existir algún bosque, camino ó ramblar que forme la superficie colectora, condición que no es siempre posible conseguir.

En los casos en que esté bien determinada dicha superficie colectora, será fácil averiguar la cantidad de agua que pueda recogerse en un tiempo dado por medio de observaciones pluviométricas que se hubiesen verificado de antemano, tomando de la cantidad deducida 0,50 para tener en cuenta las pérdidas por evaporación y filtración á través del suelo. Para la construcción de una charca ó balsa que se lle-

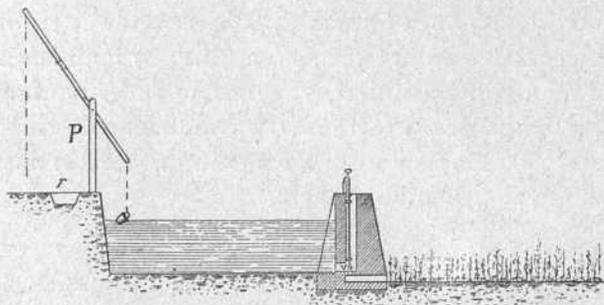


Fig. 70.

na y vacía diferentes veces durante el verano, que es solamente cuando es útil, más bien que la cantidad recogida durante todo el año, es necesario saber la que pueda recogerse en los días de fuertes tormentas, suponiendo, por ejemplo, que se encuentra el depósito lleno hasta el tercio de su capacidad.

Paracomprender la manera de disponer esta clase de obras bastará la inspección de la *figura 70* en que como detalles tenemos la hoya receptora *r*, á donde va á parar el agua antes de verterse en la balsa, dejando todos los arrastres, y la válvula *v* por donde se da salida al líquido en el acto de practicarse el riego de los terrenos inferiores, que pueden estar inmediatos al depósito, y también á alguna distancia, aunque esto es menos conveniente, por el caudal que se per-

dería por filtración en la cacera de riego. Para evitar desgracias, en sitios algo concurridos se dispone al rededor de estas balsas una baranda de madera ú otro medio que se considere á propósito.

A veces se construyen análogos depósitos en sitios donde se encuentran corrientes subterráneas á poca distancia de la superficie del terreno, ó se presente algún manantial á flor de tierra, aunque no sea de importancia. Si esto sucede en algún punto más bajo que el terreno que se pretende regar, entonces es necesario elevar el agua por medio de bombas ó aparatos que suelen moverse á mano, por medio de malacatas, molinos de viento y hasta del vapor.

En la *fig. 70* viene indicado uno llamado cigoñal, que consiste en una pértiga ó vara sostenida por un poste, llevando en un extremo una cuerda y en el otro el recipiente que extrae el agua, que es necesario vaciar á mano en un hoyo *r* del cual pasa á la cacera de riego. Por este medio un hombre puede elevar cada hora unos 10.000 litros de agua á la altura de 1 metro.

Pantanos artificiales.—Los pantanos artificiales se construyen generalmente con fuertes diques de fábrica (1), y so-

(1) La revista Vitivinícola Saguntina con motivo del pantano que se proyecta construir en Sagunto publicó las siguientes noticias referentes á varias obras de esta clase existentes en España y en otros puntos del extranjero. De dicha revista copiamos los siguientes datos:

El antiguo pantano de Lorca tiene 50 metros de altura, 46 de ancho en la base, 1^m08 en la coronación y 282 de longitud.

El mismo, reconstruido, tiene 43^m41 metros de altura, 30^m60 de ancho en la base, 1^m00 en la coronación y 158 de longitud en la misma.

El pantano del Villar tiene 51^m40 de altura, 46^m10 de ancho en la base, 5^m20 en la coronación y 106 de longitud.

El de Tibi, en Alicante, mide 41 metros de altura, 33^m70 de ancho en la base, 20 en la coronación y 84 de longitud en la misma.

La presa del pontón de la Oliva tiene 32 metros de altura, 48^m66 de ancho en la base, 6^m70 en la coronación y 43^m89 de longitud.

El pantano de Furens (Francia), cuya altura es de 53^m00 metros, tiene 40^m04 de ancho en la base, por 5^m70 en la coronación.

El de Ban, en la misma nación, mide 43^m00 metros de alto y 44^m80 de ancho en la base, con 5^m00 en la coronación.

El de L' Habra (Argelia) es de 38^m00 metros de altura por 32^m30 de ancho en la base y 4^m30 en la coronación.

lo en muy contados casos de tierra, escogiendo para ello las angosturas de los ríos ó arroyos, quedando así detenido el caudal que estos cauces llevan en periodos de abundancia para distribuirlo después regularmente en la superficie regable.

Si bien los pantanos suelen ser obras de grande importancia, cuya construcción se confía á empresas que cuentan con suficientes capitales, no por eso dejan de presentarse muchos casos en que estas obras pueden estar al alcance de un solo propietario ó de varios, pudiéndose realizar con pocos gastos con relación á la mucha utilidad que pueden prestar.

En el sitio donde se trate de construir un pantano el terreno ha de ser suficientemente resistente, á fin de que no haya desprendimientos, debiendo procurarse al mismo tiempo que no pueda perjudicar al vecindario por las emanaciones que de él se desprendan, rodeándolo á este fin de arbolado.

Antes de construir un pantano debe estudiarse detenidamente el agua que se puede recoger cualquiera que sea su procedencia, que si es de lluvias, dependerá de la superficie de la cuenca de recepción y de sus condiciones geológicas. Verificadas las experiencias necesarias con el pluviómetro se deberá tener en cuenta que del volúmen resultante solo puede tomarse para basar los cálculos una fracción que varía según el Sr. Llauradó de $\frac{3}{4}$ á $\frac{5}{6}$, según que la cuenca sea muy grande, ó poco extensa; y aun del volúmen que así resulte, solo se podrá contar como agua utilizable en el sitio donde se emplee el 35 por ciento, á causa de las pérdidas que por fil-

Por último, existen otros pantanos construidos en Ternay (Francia), Cagliari (Italia), Hajar, Val del Infierno, Elche y Almansa, cuyas alturas varían entre 20 y 38 metros.

La capacidad de algunos de los citados pantanos es de: 22.500,000 metros cúbicos el de Lorca; 20.000,000 el del Villar; 30.000,000 el del L. Habra, 15.000,000 el de Hajar, y el de Almansa 3.700,000.

De numerosos datos que tenemos recogidos, resulta que el canon que por término medio pagan las tierras que se riegan de diferentes canales y pantanos en Italia y Francia, es de 65 pesetas por año y hectárea, y en España varía entre 8 y 60 pesetas, según las localidades, la clase de terrenos y cultivos en que las aguas se emplean.

tración y evaporación tienen lugar estando el agua en el pantano. Si no se conociera por experiencias propias ó directas la altura del pluviómetro, podría tomarse 0'50, que es la general medida de nuestro país.

Los pantanos, *figs. 71 y 72*, se construyen de muy diferentes maneras, según el terreno y su importancia, distinguiéndose en ellos diferentes partes, cuya construcción requiere

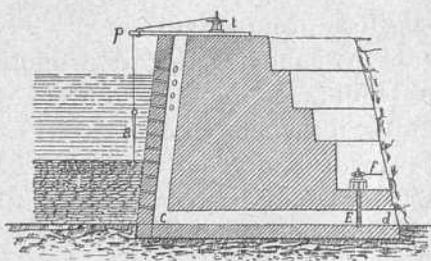


Fig. 71.

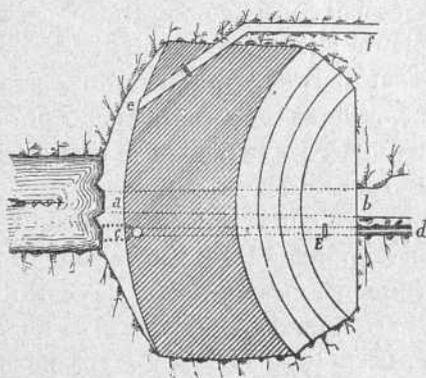


Fig. 72.

conocimientos especiales. Tenemos en primer lugar el dique, cuyo ancho en la parte superior es de más de 1^m00 en pantanos de poca importancia, calculándose las demás dimensiones de modo que resista con seguridad el empuje de las aguas. Los diques de tierra se construyen con talud en ambos paramentos, dándose al interior 1 $\frac{1}{3}$ de base por 1 de

altura, y al exterior cerca de 3 de base por 1 de altura, en general.

Los diques de tierra deberán revestirse de cemento hasta la profundidad en que se halle el terreno permeable, que es la profundidad que han de tener los cimientos, llevándose á cabo la construcción por capas que se comprimen fuertemente, y cuyo espesor sea solamente de 10 á 15 milímetros. Los diques solamente se construyen de tierra en pantanos en que las aguas tengan poca profundidad.

Los diques de los pantanos de gran profundidad se construyen siempre de obra, sobre terreno firme, con talud en ambos paramentos, formándose en el exterior una serie de rellenos que vayan disminuyendo el espesor desde la base hasta la coronación, dando paso á las aguas sobrantes generalmente por medio de un conducto lateral *e f*, *fig. 72*.

En un dique además tenemos: la toma de aguas, la galería de desagüe, el desarenador, el cierre del pantano y el aparato con ayuda del cual se practica la limpia.

La toma de aguas consiste en un pozo *c* abierto á 0'50 ó más de distancia de la superficie en la cara de aguas, cuyo diámetro suele ser de 0^m80, practicando en toda su altura, dos hileras de aspilleras de 0'10 de ancho por 0'20 de altura espaciadas entre sí de 0'25 á 0'30 en el sentido del ancho, y de 0'40 ó más en el sentido de la altura.

El pozo comunica con la galería de desagüe *c d*, cuyas medidas deben corresponder á la importancia del depósito. Esta galería cuyas dimensiones van disminuyendo desde el pozo hasta la otra extremidad tiene cerrada la abertura de aguas abajo por una puerta de bronce ó hierro colado de gran espesor *E*, la cual se mueve en las ranuras de un bastidor que tiene en una de sus esquinas de la parte inferior una pequeña escotadura, á fin de que haya algo de escape de agua que vaya arrastrando los légamos.

Además del conducto ó galería que acabamos de describir, debe haber en la parte inferior del dique otra galería llamada *desarenador*, *a, b*, que partiendo del eje del talwey lo atraviese en dirección normal á sus paramentos. Esta galería á una distancia de 2 á 3 metros del paramento de aguas

arriba experimenta un ensanche brusco, y desde aquí hasta el otro extremo sus dimensiones van aumentando uniformemente con objeto de facilitar la expulsión del légamo del pantano en el momento de la limpia; y así mientras que la pendiente de la galería de desagüe debe ser casi nula, en esta al contrario, conviene que sea muy pronunciada.

El cierre de la galería de limpia en un pantano es una cuestión de la mayor importancia, puesto que de él depende que los operarios encargados de dejar expedita la puerta, cuando se va á proceder á la limpia, puedan efectuar dicha operación sin riesgo. Entre los diferentes sistemas de cierre de la galería de limpia, merece citarse la del pantano de Elche en que el pontón está aplicado al batiente y sostenido por tres traviesas horizontales que penetran en unas entalladuras practicadas en el muro. Cuando se va á proceder á la limpia se quitan primero las dos traviesas superior é inferior, y queda solamente la de enmedio, que se sujeta en sus extremos con dos tornapuntas provisionales, mientras se la asierra por el medio y se coloca otra torna-punta sobre el corte, pudiéndose en seguida quitar los provisionales. Para derribar ahora el pontón, á cubierto de todo peligro, el operario pasa entonces á otra galería construida sobre la primera para hacer caer la única torna-punta y la puerta por medio de una cuerda atada á una anilla que lleva.

Como se pasan 4 ó más años de limpia á limpia, el légamo adquiere muchas veces bastante compacidad, y es necesario abrir paso al agua para que por su presión venga á derribar la puerta, arrastrando el légamo en impetuoso torbellino, fenómeno que produce siempre una fuerte detonación. A este objeto se dispone en la parte superior del dique un aparato formado de un pescante, una polea y un torno de escape, para poner en movimiento una larga barrena *d*, cuyo peso llega á veces á media tonelada, la cual obra en virtud del movimiento de ascenso y descenso que se le comunica.

CANALES

Los canales son las obras de mayor importancia, y constituyen el medio de proporcionar con más seguridad el caudal necesario para la fertilidad de una comarca determinada.

En la construcción de un canal de riego hemos de estudiar detenidamente, primero la presa, y segundo el canal propiamente dicho, cuyo caudal en algunos casos suele distribuirse entre varios canales secundarios ó acequias principales, de las que lo toman las acequias de distribución por medio de *módulos*, cuyas acequias, ramificándose por el país regable, colocan el líquido en condiciones de poderlo hacer llegar á todas las fincas por medio de otros ramales ó caceras de servicio particular.

Presa.—La presa, *fig. 73 y 74*, consiste en un dique trans-

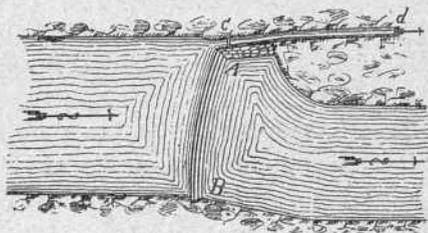


Fig. 73.

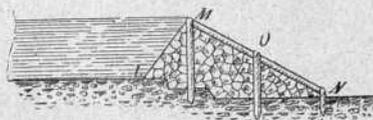


Fig. 74.

versal A B, cuya sección L M N puede verse en la *fig. 74*. El objeto de la presa es remansar la corriente que lleva el río ó torrente, elevando su nivel, al objeto de facilitar la entrada

del caudal que se pretende derivar en el canal *c d*, á cuyo objeto debe conocerse de antemano el volumen de agua que lleva el cauce durante el estiaje, practicando los necesarios aforos durante dicho periodo y en sus avenidas. Antes de decidirse á derivar el caudal que lleva un río, debe también averiguarse si hay otros aprovechamientos establecidos aguas abajo en el mismo río, y cuantos derechos preferentes hubieren sobre la utilización de su caudal, que siempre deben respetarse.

La presa debe situarse á un nivel suficientemente elevado para hacer llegar las aguas á la zona que se pretende regar, debiendo practicarse de antemano las necesarias nivelaciones para asegurarse de que reúne dicha condición. Luego debe buscarse un punto en que el lecho del río sea invariable, conviniendo de preferencia establecerla sobre roca viva. Se procura además buscar un sitio en que las aguas no vayan muy extendidas, para que la construcción de la obra sea menos costosa, debiendo el cauce ofrecer cierta regularidad aguas arriba para que no sea fácil el cambio de dirección de la corriente. Debe sin embargo tenerse en cuenta que una presa construida en un sitio muy angosto, si bien es mucho menor en desarrollo, en cambio debe construirse de gran solidez y de mayor altura, en especial si la corriente del río en aquel punto es considerable, como suele suceder, y esto encarece también el coste de la obra, y expone á mayores defectos.

La forma y materiales de que se construyen las presas varía mucho, según la importancia de la obra; así es que pueden estar formadas de un solo muro recto, por una línea poligonal con su convexidad en sentido contrario de la corriente ó tener una traza curvilínea constituida por varios arcos de círculo de 60°. Algunas veces se dispone el muro que forma la presa normal á la dirección de la corriente, pero con más frecuencia se construye oblicua á la dirección de dicha corriente con objeto de dirigir el agua al canal.

Tratándose de pequeños aprovechamientos de aguas para las explotaciones rurales en torrentes ó arroyos de escasa importancia, se construyen las presas muy económicas y de

fácil reparación por medio de estacas y mimbres ó bardague-
ras con relleno de tierra apisonada, de pilotaje y relleno de
piedra, de pilotaje y tablestacado, *fig. 74*.

En cauces estrechos de escasa importancia se construyen
con gran facilidad remansos para derivar agua, colocando
normalmente á la dirección de la corriente grandes troncos
de árboles y piedras que rellenen los huecos que quedan.

Uno de los puntos en que pueden verse mayor número
de presas de distintas formas, y de toda clase de materiales, es
el río Llobregat, donde hay establecidos infinidad de saltos
que dan movimiento á gran número de fábricas. Muchas de
estas presas consisten en un muro de tablas clavadas en una
hilera de estacas empotradas en el lecho de piedra del río
con su torna-punta detrás. Las más sólidas están construidas
de un modo análogo al de la *fig. 74*, y consisten en una série
de estacas M, N, O, entre las cuales se apoyan troncos de ár-
boles que dan la forma al paramento de aguas abajo, rellenan-
do los intermedios con piedra en seco bien colocada, excep-
to las de la cara que se unen con buen mortero hidráulico.

En canales destinados á dar el riego á comarcas agríco-
las de importancia se construyen las presas con toda la soli-
dez posible. Por lo común se emplea la mampostería hidráu-
lica, formándose los paramentos con sillería, labrándose con
especial cuidado los sillares que han de formar la corona-
ción, que deberán ser de gran dureza y resistencia.

La forma de los paramentos es generalmente plana, pero
siendo de sillería, pueden construirse formando una curva que
les dá mejor apariencia. En cuanto á las causas de destruc-
ción del paramento aguas arriba por la acción de esas aguas,
nada hay que advertir, pero no sucede lo mismo con respecto
del de aguas abajo por el que se precipitan las sobrantes en
tiempo de avenidas, siendo necesario un gran esmero en su
construcción para evitar recomposiciones frecuentes, á cuyo
efecto se suaviza todo lo posible su pendiente, al propio
tiempo que se protege con un zampeado de mampostería bien
unido, y con fuertes estacas clavadas en el suelo, si este no
fuera suficientemente resistente.

La manera de descargar el remanso en épocas de gran-

des avenidas, y el caudal que de ordinario sobra, es generalmente el derrame por toda la coronación de la presa, regularizándose el gasto por medio de compuertas *c*, *fig. 73*, establecidas en el origen del canal.

Estas compuertas se cierran en la época de las limpias del canal y siempre que no se necesitase el agua.

Canal principal y canales secundarios ó acequias principales de distribución.—El canal tiene su origen en la presa y

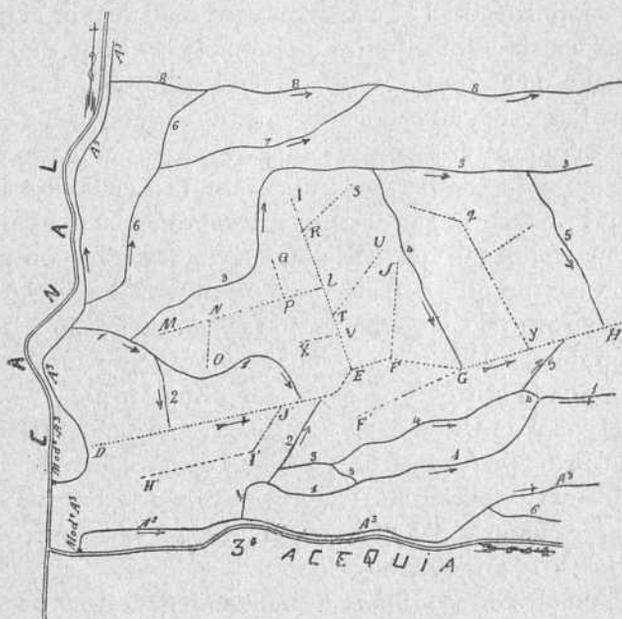


Fig. 75.

por medio de canales secundarios ó acequias principales de distribución lleva el agua hasta los módulos ó partidores que la distribuyen por el país regable. Para más claridad haremos aplicación de la manera como estos canales ó acequias principales están establecidos en el Urgel, que es de las zonas más importantes, y por lo tanto donde pueden verse mayor número de detalles. En la *fig. 75* puede verse el canal y sus acequias principales donde están establecidos los módulos que regula la distribución del agua por el país regable.

En el canal y acequias principales de distribución tenemos varios detalles que estudiar: la pendiente, la sección, los taludes, las curvas, las obras de fábrica, las almenaras de desagüe y la distribución del caudal entre el canal y las acequias principales.

La determinación de la *pendiente* de un canal es asunto de la mayor importancia y que debe resolverse con sumo cuidado.

Si la pendiente es escasa, en igualdad de sección, el volumen suministrado á la comarca regable es menor, y es mucho más considerable al mismo tiempo la cantidad de lógamo depositado en el fondo, siendo por lo tanto más costoso de limpiar. Para aumentar la pendiente, en cambio, debe estar la presa á mayor altura sobre la zona regable, debiendo procurar que no sea excesiva, en cuyo caso la fuerza erosiva de las aguas podría llegar á causar desperfectos en el fondo y márgenes del canal, que sería necesario reparar con urgencia, por cuyo motivo se necesita un personal de vigilancia más numeroso. Los ingenieros que se han dedicado á la construcción de canales de riego han adoptado por término medio una pendiente 0^m40 á 0^m50 por kilómetro.

En el canal de Urgel es de $\frac{1}{2}$ milímetro por metro (0^m0005), en el del Príncipe Alfonso de 4 décimas de milímetro (0^m0004), y en el canal Imperial de Aragón, destinado al doble objeto de la navegación y del riego, la pendiente por metro es de una décima de milímetro (0^m0001).

El aumento de pendiente es conveniente hasta un límite prudencial, porque además de no ser tan costosas las limpias, permite disminuir la sección del cauce, conduciendo el mismo volumen, lo que produce alguna economía en las expropiaciones del terreno ocupado. No hay necesidad de que la pendiente sea igual en toda la longitud del canal; puede este dividirse en varios trayectos, aumentándola allí donde el terreno tenga mayor consistencia y disminuyéndola en todos aquellos puntos donde debe ponerse especial cuidado en evitar la acción erosiva de las aguas,

Es fácil determinar por medio de experiencias, que consisten en averiguar el tiempo que tarde en recorrer un tra-

yecto, medido de antemano, un cuerpo ligero que flote, la velocidad del agua en la superficie en un canal de sección uniforme ya construido.

Llamando u á dicha velocidad en la superficie, la fórmula de la cual se deduce la verdadera ó media V , que tiene la corriente, es según Prony

$$V = 0.8'0 u$$

Llamando W á la que tiene el agua en el fondo, el mismo autor establece esta otra relación:

$$V = \frac{1}{2}(u + W)$$

Según estos datos, admite el ingeniero Sr. Llauradó las siguientes relaciones que considera suficientemente exactas para resolver en la práctica todos los problemas que se presentan:

$$\begin{array}{lll} u = 1'25 V & V = 0'80 u & W = 0'60 V \\ u = 1'67 W & V = 1'33 W & W = 0'75 u \end{array}$$

Conocida la velocidad media V es fácil determinar el caudal que lleva un canal por medio de la fórmula $Q = SV$, en la cual Q representa dicho gasto ó caudal y S la sección, que es fácil determinar en cada caso.

Según el citado ingeniero Sr. Llauradó pueden admitirse los siguientes límites superiores de velocidad en los canales de riego.

| NATURALEZA DEL TERRENO | LÍMITES DE VELOCIDAD | | |
|-------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| | EN EL FONDO | MEDIA | SUPERFICIAL |
| | metros por 1'' | metros por 1'' | metros por 1'' |
| Tierra esponjosa, lodo. | 0 ^m 076 | 0 ^m 101 | 0 ^m 127 |
| Arcilla. | 0' 152 | 0' 202 | 0' 254 |
| Arena. | 0' 305 | 0' 405 | 0' 509 |
| Grava. | 0' 609 | 0' 810 | 1' 017 |
| Cascajo. | 0' 614 | 0' 817 | 1' 025 |
| Piedra machacada. | 1' 220 | 1' 623 | 2' 037 |
| Morrillos aglomerados. | 1' 520 | 2' 202 | 2' 538 |
| Roca estratificada. | 1' 830 | 2' 434 | 2' 956 |
| Roca dura. | 3' 050 | 4' 560 | 5' 094 |

Con estos datos es fácil hallar ahora la pendiente que ha de darse á un canal en sus diversas secciones, valiéndonos de las fórmulas que citan los autores, entre ellos el Sr. Llauradó en su importante *Tratado de Aguas y Riegos*. Citaremos varias de estas fórmulas, á fin de que se puedan comparar sus resultados:

Según Eytelwein

$$I = 0'00036554 \frac{P}{S} (V^2 + 0,0664 V), \quad (1)$$

en la cual I es la pendiente ó incógnita.

S es el área de la sección de aguas menor siempre que la que debe darse al cauce.

V es la velocidad media.

P es el *perímetro mojado*, ó sea el de la sección de aguas menos el lado de la superficie.

Al tratar de construir un canal, lo primero que se fija es siempre el volúmen Q que se pretende conducir; y la velocidad media viene también determinada según la naturaleza del terreno por la tabla anterior. Con estos datos será fácil deducir S por medio de la fórmula $Q = S V$; y conociendo S podrá también hallarse P, en cuyo caso será fácil determinar la pendiente ó incógnita I de la fórmula anterior.

La fórmula (1) puede transformarse en esta otra:

$$V = -0'03319 + \sqrt{2735,66 \frac{IS}{P} + 0'0011}$$

ó aproximadamente

$$V = \sqrt{2736 \frac{IS}{P}} - 0'033$$

que para grandes velocidades, desde un metro por segundo en adelante, puede transformarse en estas otras

$$V = 51 \sqrt{\frac{IS}{P}}; \quad Q = 51 S \sqrt{\frac{IS}{P}}$$

que nos dan la velocidad media y el gasto, conocida la pendiente y la sección. Para facilitar los cálculos, al determinar por las anteriores fórmulas la velocidad media y el gasto, conociendo la sección, y la pendiente suelen traer los autores

unas tablas debidas á Mr. Nadaut de Buffon en que viene calculada la expresión $\frac{IS}{P}$ para diferentes velocidades medias, expresando los números correspondientes á la casilla $\frac{IS}{P}$ diezmillonésimas de metro.

| Velocidad media V. | $\frac{IS}{P}$ | Velocidad media V. | $\frac{IS}{P}$ | Velocidad media V. | $\frac{IS}{P}$ |
|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|
| 0'01 | 3 | 0'70 | 1 911 | 1'35 | 6'990 |
| 0'05 | 21 | 0'75 | 2 238 | 1'40 | 7 504 |
| 0'10 | 60 | 0'80 | 2 534 | 1'45 | 8'037 |
| 0'15 | 119 | 0'85 | 2 847 | 1'50 | 8,589 |
| 0'20 | 195 | 0'90 | 3 179 | 1'55 | 9 158 |
| 0'25 | 289 | 0'95 | 3 530 | 1'60 | 9 746 |
| 0'30 | 402 | 1'00 | 3 898 | 1'65 | 10 352 |
| 0'35 | 533 | 1'05 | 4 286 | 1'70 | 10 977 |
| 0'40 | 682 | 1'10 | 4 690 | 1'75 | 11'620 |
| 0'45 | 849 | 1'15 | 5,113 | 1'80 | 12 281 |
| 0'50 | 1035 | 1'20 | 5 555 | 1'85 | 12 900 |
| 0'55 | 1239 | 1'25 | 6 015 | 1'90 | 13 657 |
| 0'60 | 1461 | 1'30 | 6 493 | 1'95 | 14 375 |
| 0'65 | 1702 | | | 2'00 | 15 107 |

Tadini, como resultado de más de 60 experiencias practicadas en los principales canales de Italia, dedujo la siguiente fórmula:

$$0'0004 Q^3 = I l^2 h^3 \quad (2)$$

en la que Q representa el gasto ó caudal, I pendiente, l la anchura media del canal y h la altura de las aguas.

Darcy dedujo también de repetidas experiencias la siguiente:

$$V^3 = \frac{l h I}{0'00025 (l + 2 h)} \quad (3)$$

en la que las letras tienen la significación anteriormente expresada. Bazin dedujo diferentes fórmulas según la naturaleza de la superficie interior de los canales, que debe tener bastante influencia en el movimiento del líquido. Citaremos con

preferencia la fórmula aplicable á los canales cuyas paredes son de tierra sin revestimiento, que es el caso general.

Dicha fórmula es la siguiente:

$$\frac{RI}{V^2} = 0'000\ 28 \left(1 + \frac{1'25}{R} \right) \quad (4)$$

en la que I es la pendiente, V la velocidad media como antes y R representa la relación $\frac{S}{R}$ entre la sección y el perímetro mojado.

En canales de paredes enlucidas con cemento, como algunos que van cubiertos en toda su longitud, pudiendo citarse en nuestro país el *Acueducto Vilanovés*, que se encuentra en este caso, adopta Mr. Bazin la siguiente fórmula:

$$\frac{RI}{V} = 0'000\ 15 \left(1 + \frac{0'03}{R} \right) \quad (4')$$

Conocido el gasto por segundo, y fijada la pendiente más conveniente para las diferentes secciones de un canal, según la velocidad media que el agua debe llevar, se determinará fácilmente la *sección* despejando S en la fórmula del gasto $Q = SV$ de que antes hemos hecho mención, y determinada así el área de la sección, solo resta fijar la relación más conveniente entre los elementos que la constituyen, siendo la forma más comunmente empleada para la sección de los canales la de un trapecio isóceles cuyos elementos son el talud ó inclinación de las márgenes, el ancho de la solera y la altura del agua.

El talud ó inclinación de las márgenes ó cajeros varía según la naturaleza del terreno, igualmente que en los desmontes que resultan en la esplanación para la construcción de caminos; y fijada que sea la inclinación de los taludes, no faltará ya más que determinar la relación que debe existir entre el espesor de la masa de agua que debe conducir el canal y el ancho de este en el fondo ó solera. Esta relación varía según la naturaleza del terreno, que si es roca ó empleándose revestimientos de fábrica puede aumentarse la altura hasta igualar el ancho de la sección; en los demás casos, para evi-

tar filtraciones de consideración, se suele fijar como altura máxima del agua en el canal la mitad del ancho de la solera.

La fórmula que da el área de la sección en función del ancho de la solera, del talud y de la altura del agua, es según el Sr. Llauradó,

$$S = a h + n_1 h^2$$

en la cual a es el ancho de la solera, h la altura del agua y n_1 la relación entre la base a y la altura h del talud.

Al determinar la sección que debe darse á un canal deben tenerse en cuenta las pérdidas tanto por evaporación como por filtración, cuyas pérdidas varían mucho según el clima y terreno, adoptando los ingenieros como término medio el 10 por 100 del caudal conducido.

En el trazado de los canales existen, como en la explanación de los caminos, desmontes y terraplenes, y trayectos parte en desmonte y parte en terraplen. Los terraplenes, si son de poca consideración, no ofrecen inconveniente alguno; debiendo evitarse en cambio los de gran altura, por estar expuestos á desperfectos considerables, al iniciarse la más pequeña filtración, si no se acude con tiempo á remediarla. A ser posible, la sección del cauce se forma de manera que la parte de márgen que de ordinario se halla en contacto con el agua esté toda ella en desmonte, formándose con los productos de la escavación una banqueta á cada lado, *fig. 79* para completar la sección, que siempre debe ser algo mayor de la estrictamente necesaria.

En las medias caderas, en que la explanación está parte en desmonte y parte en terraplen, si el terreno es escarpado, será necesario emplear muros de revestimiento, que sin embargo se han de evitar todo lo posible, porque estas otras siempre resultan costosas, debiendo estar construidas con gran solidez y esmero.

En el trazado de los grandes canales las *curvas* no deberán tener un radio menor de 80 metros; en los canales secundarios se adoptan radios de 20 á 50 metros, y de 8 á 10 en los trayectos en que se empleen revestimientos ó estén abiertos en roca.

En los canales son casi siempre necesarias varias obras de fábrica, consistiendo principalmente en puentes-acueductos, en cuyo estudio no entraremos por haberse escrito tratados especiales de esta materia y varias memorias referentes á proyectos ejecutados.

Solo diremos algo de los sifones, que son las obras empleadas para dar paso á un canal ó acueducto al través de una hondonada del terreno; cuyas obras, si se prodigan poco en el caso de tener que dar paso á grandes caudales, se prefieran en cambio á los puentes acueductos en los pequeños canales, por la facilidad y economía con que se llevan á cabo.

Consisten los sifones, *fig 76*, en una tubería de hierro, barro ó de obra T, que se tiende en una zanja abierta al través de una depresión del terreno poniendo en comunicación dos vasos comunicantes ó pozillos P, situados uno á cada lado de

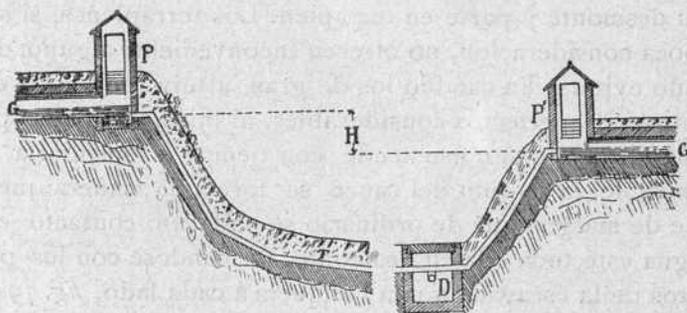


Fig. 76.

la hondonada. La boca de salida del agua está siempre más baja que la de entrada por causa de las resistencias pasivas que quitan velocidad al agua, pudiendo hallarse fácilmente esta diferencia de nivel H, conocido el volumen de agua Q por segundo que conduce la cañería, la longitud L y diámetro de los tubos D por las fórmulas que citan los autores

$$H = 0,08264 \frac{Q^2}{D^5} + 0,002221 \frac{L}{D^5} (Q^2 + 0,0432 QD^2)$$

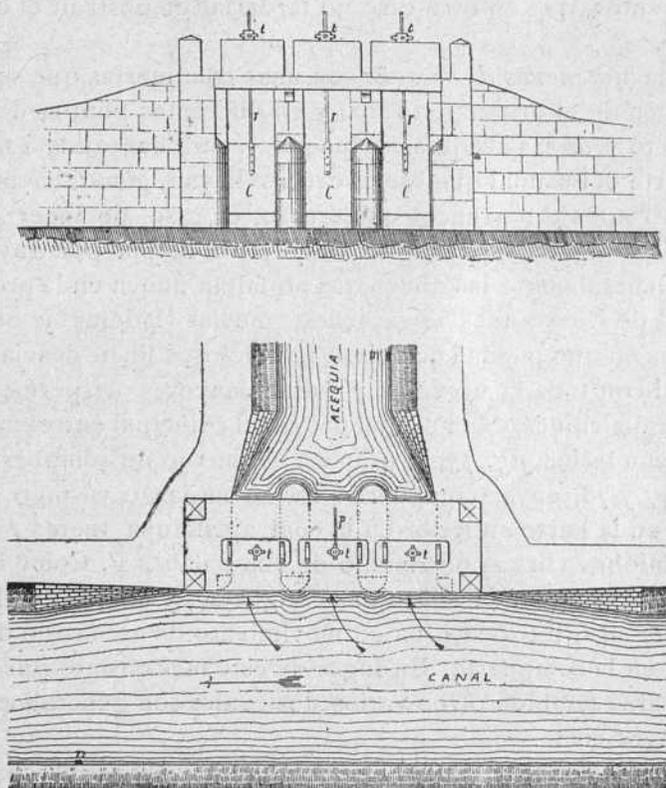
En el caso de tener que conducir por un sifón un caudal de agua algo importante se prefiere el empleo de varias tuberías al de una sola. Los mayores diámetros varían entre

0'91 y 1^m. Con tubos de 0^m 91 puede conducirse un caudal de 0,751 metros por segundo.

El espesor de los tubos para la construcción de los sifones de hierro fundido se calcula por la siguiente fórmula:

$$e = 0^m 0080 + 0, 00 160 Dn$$

en la que e es el espesor que se busca, D el diámetro de los



Figs. 77 y 78.

tubos y n la presión en atmósferas, que se deduce de la carga de agua sobre el punto más bajo.

Como detalles dignos de mención en los sifones tenemos la construcción especial de los pozillos P, en los cuales las bocas de entrada y salida deben estar más altas que la sole-

ra, á fin de evitar la entrada de piedras; y para mayor precaución en sifones de gran diámetro hasta pueden colocarse emparrillados en las bocas; debiendo existir al mismo tiempo una compuerta en el de entrada, para desviar las aguas siempre que convenga.

En el punto más hondo debe existir una llave de descarga, que se abre de cuando en cuando, para dar salida á los sedimentos, que en otro caso no tardarían en obstruir el conducto.

Las *almenaras de desagüe* son unas compuertas que se establecen en el origen del canal y en diferentes puntos de su trayecto y de las acequias principales, para dar salida á todo ó parte del caudal que estos cauces llevan, generalmente á los torrentes y barrancos que cruzan, en caso de tener que practicar alguna separación, y facilitar la limpia por trayectos. Generalmente las almenaras no faltan nunca en la proximidad de los grandes terraplenes, medias laderas y otros puntos en que puedan ocurrir desperfectos, á fin de desviar el caudal con toda la urgencia y evitar mayores desperfectos.

La distribución del caudal del canal principal entre este y los secundarios, *fig. 75*, se practica por medio de compuertas, *figs. 77 y 78*, cuyas compuertas llevan un largo vástago con rosca en la parte superior en la cual ajusta una tuerca *t* que se maniobra á brazo por medio de una palanca *P*. Como esta tuerca está apoyada sobre unas viguetas, y no puede descender, al girar ocasiona un movimiento de ascenso ó descenso en la compuerta. En lugar de este mecanismo pueden emplearse también otros varios, los cuales son generalmente de mayor coste.

Para graduar el caudal que debe recibir la acequia principal, tanto en esta como en el canal, hay unas miras *m, n*, cuyas indicaciones corresponden á los volúmenes de antemano calculados para sus diferentes alturas. En canales que no tengan tanta importancia como el de Urgel se emplean también los partidores, que más adelante describiremos, para dividir el caudal que llevan entre varias acequias, proporcionalmente al terreno que deben servir.

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

Como cuestiones preliminares, antes de entrar en la descripción de los aparatos empleados en la distribución del agua que lleva un canal entre los propietarios de la superficie regable, conviene decir algo sobre el aforo del caudal que lleva un cauce, é indicar las principales unidades usadas para medir el agua.

GASTO DE UN LÍQUIDO QUE SALE POR UN ORIFICIO PRACTICADO EN LA PARED DE UN DEPÓSITO.

Algunos de los aparatos empleados en la distribución del agua entre las diferentes acequias que surcan el país regable consisten esencialmente en una plancha de hierro ó sillar de piedra con un orificio hácia la parte inferior. Representando por v la velocidad teórica en metros por segundo, por g la intensidad de la gravedad (9 m. 804 en Madrid), y por la h carga ó diferencia de nivel entre la superficie de líquido y el centro de gravedad del orificio, tendremos:

$$v = \sqrt{2 g h}$$

Multiplicando esta velocidad por la superficie del orificio obtendremos el gasto teórico en un segundo de tiempo, que es

$$Q = s \sqrt{2 g h}$$

En la práctica este dato es algo menor, por efecto de la contracción que experimenta la vena líquida al salir del orificio. Por esto para obtener el gasto efectivo hay que multiplicar el resultado anterior por un factor m , llamado *coeficiente de contracción*. El gasto efectivo será por lo tanto

$$Q' = m s \sqrt{2 g h}$$

Si el orificio está abierto en pared delgada, esto es, en pa-

red de menor grueso que la mitad de la menor dimensión del orificio, y la posición de este es intermedio á las márgenes del cauce, distando de ellas por lo menos $1 \frac{1}{2}$, ó 2 veces su diámetro la contracción se llama *completa*, é *incompleta* cuando uno de los lados del orificio es prolongación del correspondiente del cauce, como sucedería si el borde inferior del orificio coincidiera con la solera del mismo, ó estuviera dicho orificio practicado en una esquina del sillar, en cuyo caso faltaría la contracción en dos lados. El gasto es siempre mayor si la contracción es incompleta que cuando es completa.

Por medio de varias experiencias se ha venido á determinar el valor del coeficiente m en uno y otro caso. Según Poncelet y Lesbros cuando la contracción es completa, es decir, cuando el orificio dista de las paredes del cauce por lo menos $1 \frac{1}{2}$, ó 2 veces su diámetro, el valor de m varía entre 0'60 y 0'70 pudiendo tomar como término medio $m = 0'63$.

Si en uno de los lados del orificio no existe contracción entonces el coeficiente será

$$m' = 1,035 \quad m = 1,035 \times 0,63$$

Si no existe contracción en dos lados

$$m' = 1,072 \times 0,63$$

Si no existe contracción en tres lados

$$m' = 1,125 \times 0,63$$

Si no existe contracción en cuatro lados

$$m' = 1,325 \times 0,63$$

Para calcular el gasto efectivo en orificios practicados en pared delgada en una plancha de hierro ó sillar de piedra colocado en un cauce, siendo la contracción completa, cuando se trata de aforar el caudal que lleva, ó distribuirlo equitativamente entre dos ó más acequias, suponiendo que por medio de una compuerta pueda regularse la salida, de manera que el nivel permanezca constante, el Sr. Llauradó en su importante tratado de *Aguas y Riegos* deduce la siguiente fórmula

$$Q' = 0,4133 \, b \cdot \sqrt{19,6176} (h_1^{3/2} - h^{3/2})$$

siendo b el ancho del orificio h_1 la carga sobre el borde inferior y h la idem sobre la arista superior del mismo.

El mismo autor, para facilitar los cálculos, pone á continuación, una tabla en que están deducidas las diferentes alturas ó valores de h , suponiendo $b=1$, con cuyo auxilio se puede hallar fácilmente el valor de Q' , con solo tomar en frente de h el valor de h_1 ó carga sobre el borde inferior del orificio y restar de él el que corresponda á h ó carga sobre el borde superior y multiplicar la diferencia por b . Dicha tabla es la que copiamos á continuación.

| h | $0,4133 \sqrt{2g} (h^{3/2})$ | h | $0,4133 \sqrt{2g} (h^{3/2})$ | h | $0,4133 \sqrt{2g} (h^{3/2})$ |
|------|------------------------------|------|------------------------------|------|------------------------------|
| 0,01 | 0,0018 | 0,18 | 0,1398 | 0,36 | 0,3954 |
| 0,02 | 0,0052 | 0,19 | 0,1516 | 0,37 | 0,4120 |
| 0,03 | 0,0095 | 0,20 | 0,1637 | 0,38 | 0,4288 |
| 0,04 | 0,0146 | 0,21 | 0,1762 | 0,39 | 0,4459 |
| 0,05 | 0,0205 | 0,22 | 0,1889 | 0,40 | 0,4631 |
| 0,06 | 0,0269 | 0,23 | 0,1919 | 0,41 | 0,4806 |
| 0,07 | 0,0339 | 0,24 | 0,2553 | 0,42 | 0,4983 |
| 0,08 | 0,0414 | 0,25 | 0,2288 | 0,43 | 0,5162 |
| 0,09 | 0,0494 | 0,26 | 0,2427 | 0,44 | 0,5343 |
| 0,10 | 0,0581 | 0,27 | 0,2568 | 0,45 | 0,5526 |
| 0,11 | 0,0668 | 0,28 | 0,2712 | 0,46 | 0,5711 |
| 0,12 | 0,0751 | 0,29 | 0,2859 | 0,47 | 0,5898 |
| 0,13 | 0,0858 | 0,30 | 0,3008 | 0,48 | 0,6088 |
| 0,14 | 0,0959 | 0,31 | 0,3159 | 0,49 | 0,6279 |
| 0,15 | 0,1063 | 0,32 | 0,3314 | 0,50 | 0,6473 |
| 0,16 | 0,1172 | 0,33 | 0,3471 | | |
| 0,17 | 0,1283 | 0,34 | 0,3629 | | |
| | | 0,35 | 0,3791 | | |

Supongamos por vía de ejemplos que se trate de averiguar el gasto que sale por un orificio de 0^m15 de ancho, 0^m20 de altura, siendo la carga de agua sobre la base inferior de 0^m30 y 0^m10 sobre la arista superior.

Tomaremos en la tabla los números correspondientes á los valores 0^m30 y 0^m10 de h y los restaremos; la diferencia multiplicada por el ancho 0^m15 será el gasto pedido. Así tendremos:

$(0'3008 - 0,0581) \times 0,15 = 0,2427 \times 0,15 = 0,3640$
 metros cúbicos = 36,40 litros por segundo.

UNIDAD DE MEDIDA PARA LAS AGUAS DE RIEGO

Onza ó pulgada milanesea.—Es el volúmen de agua que sale al aire libre en 1" por un orificio rectangular en pared delgada de cuatro pulgadas milanesas (0^m20) de altura, tres de ancho (0^m15), bajo una carga constante de dos pulgadas (0^m10) sobre el borde superior del orificio. Este gasto es de 36,40 litros por 1".

Real fontanero de Madrid.—El nombre de real de agua proviene de haberse supuesto que es la cantidad de agua que sale por 1" sin interrupción por un orificio circular de un diámetro de un real de vellón, pero como no hay avenencia acerca de la medida exacta de este diámetro, ni menos sobre la carga, de aquí la gran diversidad de volúmenes que á dicha unidad se han asignado; llegando la anomalía hasta el punto de dar unos doble cantidad que otros. En vista de esta anomalía, según refiere el Ingeniero Sr. Llauradó, en la conducción del Lozoya el Sr. Ribera propuso, y fué adoptado como valor del real fontanero, la cantidad de 3 pulgadas cúbicas por 1". Su correspondencia con las medidas métricas es la siguiente:

1 real fontanero = $0'000037556$ metros cúbicos por 1" = $3,2448384$ m³ en 24 horas; y 1 litro por segundo = 27 reales fontaneros próximamente.

Pluma barcelonesa.—El gasto que corresponde á la pluma de agua barcelonesa es de $\frac{1}{10}$ de litro por 1", equivalente á 2.160 litros por día.

Pluma de Mataró.—La pluma de agua usada en Mataró, y en todas las poblaciones de aquel litoral, da un gasto de 7.921 litros en las 24 horas, obteniéndose por medio de un orificio de 10 milímetros de diámetro, provisto de un tubo adicional cilíndrico de idéntica sección y 24 milímetros de longitud, con una carga constante de $\frac{3}{4}$ de palmo (0^m147) sobre el centro de orificio.

Los múltiples y divisores de la pluma se obtienen por

medio de orificios provistos de un tubo adicional de la misma longitud y cuyos diámetros son:

| | | | |
|---------------------|---|------------------------------|--------|
| Para 2 plumas... | — | un diámetro de 13 milímetros | |
| Para 3 | — | — | 16 — |
| Para $\frac{1}{3}$ | — | — | 7 — |
| Para $\frac{1}{4}$ | — | — | 5 — |
| Para $\frac{1}{16}$ | — | — | 2'50 — |

Muela de agua.—Es una medida usada en Cataluña, equivalente á 7.439 metros cúbicos en las 24 horas.

Regadera.—Es equivalente á 1.850 metros cúbicos en las 24 horas.

Teja.—Equivalente á 220 metros cúbicos ó 700 plumas barcelonesas de 2,200 litros, en las 24 horas.

Muela del canal Imperial de Aragón.—Es la unidad de medida la *muela* equivalente á un gasto continuo de 260 litros por 1''.

En Valencia se usa la *fila valenciana*, medida que no corresponde á un volumen bien determinado por segundo, lo mismo que sucede con la *hila* de *Lorca* y los *hilos* de los pantanos de Elche y Tibi.

En Málaga se usa la *azada* de agua que es la cantidad máxima que un regador puede ir guiando con la azada sin que se le vaya, equivalente á 15 litros por segundo.

ACEQUIAS DE DISTRIBUCIÓN.—MÓDULOS Y PARTIDORES.

El agua que conduce el canal y las acequias principales debe repartirse entre las varias acequias de distribución que surcan el país regable, destinadas á colocar el líquido en disposición de hacerlo llegar por medio de caceras ó acequias de propiedad particular hasta las fincas de los regantes. Todas las acequias de distribución reciben el caudal correspondiente á la superficie que sirven regulándose unas veces por medio de partidores, y otras, como sucede en canales de importancia, por medio de aparatos llamados *módulos*, *fig.*

79 y 80 en la cual tenemos representado el llamado *módulo magistral de Milán* que funciona en el canal de Urgel desde que principiaron á correr por él las aguas.

Módulo milanés.—Consiste el *módulo milanés*, descrito por el Sr. Llauradó en su importante tratado de Aguas y Riegos ya mencionado, en una boca B, cuya altura es invariable, y cuyo ancho está en relación con el caudal que debe suministrar. Esta boca, abierta en pared delgada, recibe el agua de un canalizo A B, y sus dimensiones son las de la *onza milanés*, suministrando en consecuencia 36,40 litros por 1".

Los módulos son pues aparatos que suministran un volumen fijo y determinado en un tiempo dado.

Para obtener un gasto de dos onzas hay que dar al orificio hidrométrico B un ancho doble del de la onza, ó sean 0^m30 conservando, constante la carga de 0,10 sobre el borbe superior del orificio; para un gasto de 3 onzas el ancho será de 0^m45 y así sucesivamente, permaneciendo constante la otra dimensión y la altura del agua.

La solera de la toma de aguas A se halla establecida al mismo nivel que la del canal ó acequia principal, y la protegen contra las erosiones un zampeado de fábrica ó un enlosado de sillería: su ancho es igual al de la boca hidrométrica B.

El canalizo A B tiene 6 metros de longitud; su ancho es el del orificio A, mas 0^m25 por cada lado del úmbral; la solera está dispuesta en contra pendiente de 0^m066 por metro desde A á B, de modo que el desnivel entre ambos puntos es de 0^m40.

En el modelo adoptado en los canales de Lombardia á la distancia de 0^m10 del borde superior de la boca B se halla dispuesto un tabique horizontal, especie de cielo raso que cubre toda la longitud del canalizo, con el cual se regula la carga de agua en la boca hidrométrica, y tiene además por objeto amortiguar los choques del agua, contribuyendo, en unión con la rampa ascendente, á calmar la agitación del líquido que entra por la parte inferior de la compuerta c.

La entrada A del canalizo está constituida por una losa con

un orificio cuyo borde superior se corresponde de altura con el remate de la boca hidrométrica B, hallándose en consecuencia 0^m60 mas alto que la solera ó borde inferior. En los módulos adoptados en el Canal de Urgel el ingeniero Sr. Cardenal suprimió el cielo raso ó talique, que representamos sin embargo en la *fig.* 79 por líneas de puntos *t u*, adoptando una mira *r* para regular la carga en la boca hidrométrica B, su presión que el Sr. Llaurado no cree acertada.

Nosotros que hemos visto funcionar estos módulos diferentes veces, creemos que la supresión de este tabique no ofrece inconveniente alguno, por ser el canalizo AB de suficiente longitud (6^m00), para que el agua pueda llegar completamente tranquila á la boca hidrométrica B; y sucede ademas en la práctica, que para mejor atender al servicio de los riegos de las zonas que sirven los módulos, pocas veces puede darse á estos la carga reglamentaria de 0^m10 sobre el borde superior de la boca hidrométrica B, sino que, conviniendo á veces aumentarla en algunos, se disminuye en cambio en otros, á petición de los Sindicatos particulares encargados de la distribución del agua en la zona regable; y asi vemos que varía la altura del agua sobre el borde inferior de la boca hidrométrica desde 0^m20 á 0^m40, ó mas, si lo permite la altura del agua en el canal.

De la misma manera se ha suprimido en los módulos adoptados en el Canal de Urgel un canalizo descubierta de otros 6 metros de longitud que tiene el *módulo milanés*, á continuación de la boca B, empezando con un salto de 0^m05, cuyo canalizo no tiene más objeto que facilitar la libre salida del líquido, supresión que también consideramos acertada, porque el agua puede tener igualmente espedita su salida, dando la suficiente pendiente á la solera del cauce, resultando así los módulos mucho más económicos, pues un módulo ajustado al modelo *milanés* para 6 onzas puede llegar á valer 16,000 reales y en segundo lugar, para la construcción del canalizo de 6 metros, no bastando en muchos casos la faja de terreno inmediata al canal de propiedad de la Compañía, hubiera tenido que espropiarse cierta extensión de terreno en las fincas inmediatas.

El módulo milanés adolece empero de algunos defectos. El primero y principal consiste en las variaciones que experimenta el volumen correspondiente á la unidad de medida suministrado por distintos aparatos calculados para los diversos múltiplos de dicha unidad. Un módulo de una onza hemos visto que daba 36,40 litros por 1''; pues, un módulo de 6 onzas se ha visto por repetidas experiencias que daba seis veces 48 litros en el mismo tiempo.

El número 36,40, correspondiente á una onza, es el calculado por medio de la fórmula que nos da el gasto de un orificio en pared delgada en que la contracción es completa y la tabla que acompaña. Sin embargo Vignotti halló por medio de repetidas experiencias que dicho gasto era de 44,67 litros, y este es, según el Sr. Llauradó, el tipo oficialmente adoptado en Lombardía.

En los módulos que funcionan en el Canal de Urgel, según las experiencias efectuadas con diferentes cargas por el ilustrado ingeniero D. Juan Serra, el gasto de una fracción de la onza y sus múltiplos resultó ser el siguiente:

| Ancho de los orificios | Gasto en litros por segundo correspondiente á las siguientes alturas de mira ó carga sobre la arista inferior del orificio. | | | |
|--------------------------------|---|----------------|----------------|----------------|
| | Altura de 0m20 | Altura de 0,30 | Altura de 0,40 | Altura de 0,50 |
| $\frac{1}{3}$ de onza = 0m05.. | 9,00 | 13,54 | 16,28 | 20,50 |
| $\frac{2}{3}$ de id. = 0m10.. | 19,85 | 29,34 | 35,79 | 42,16 |
| 1 onza = 0m15.. | 27,77 | 42,16 | 54,07 | 60,50 |
| 2 id. = 0m30.. | 51,34 | 83,83 | 103,94 | 125,50 |
| 3 id. = 0m45.. | 73,67 | 120,50 | 158,39 | 188,00 |
| 4 id. = 0m60.. | 100,50 | 170,95 | 213,26 | 259,12 |
| 5 id. = 0m75.. | 149,01 | 238,59 | » | » |

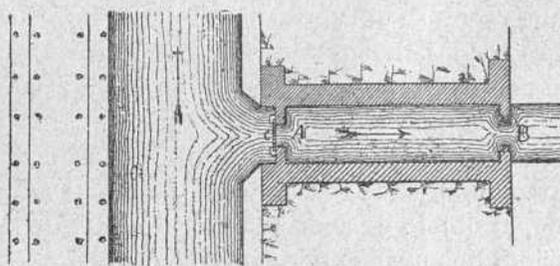
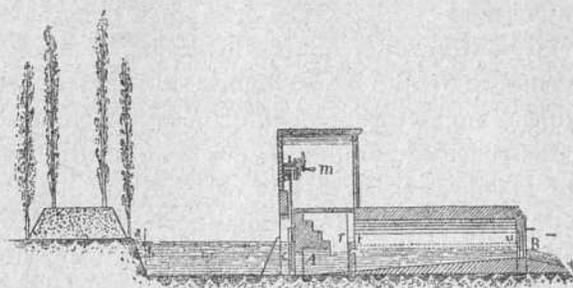
De estos datos parece deducirse que en la práctica el gasto de estos módulos es algo mayor que el que nos da la fórmula fundamental

$$Q' = ms \sqrt{2gh}.$$

que según hemos visto anteriormente puede transformarse en

$$Q' = 0,4133 b \sqrt{1961'176 (h_1^{3/2} - h^{3/2})}$$

que es la ordinariamente empleada para el cálculo.



Figs. 79 y 80.

El coeficiente, que por término medio hemos visto ser igual á 0,63 resulta por lo tanto algo mayor, siendo su valor con diferentes alturas de mira en las anteriores esperiencias el siguiente:

| Ancho de los orificios | ALTURAS DE MIRA | | | |
|------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| | 0m20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 |
| 0,05 | 0,700 | 0,683 | 0,671 | 0,732 |
| 0,10 | 0,708 | 0,700 | 0,737 | 0,752 |
| 0,15 | 0,661 | 0,709 | 0,733 | 0,730 |
| 0,30 | 0,611 | 0,705 | 0,734 | 0,747 |
| 0,45 | 0,584 | 0,696 | 0,735 | 0,746 |
| 0,60 | 0,592 | 0,719 | 0,732 | 0,771 |
| 0,75 | 0,709 | 0,720 | » | » |

Puede por lo tanto afirmarse que el coeficiente m , no solo es mayor en la práctica que el fijado por los autores para el cálculo del gasto real de un orificio en pared delgada, sino que además va aumentando con la carga de agua ó altura de mira.

Anteriormente hemos dicho que el *módulo milanés* ofrece el inconveniente de que los gastos no son exactamente proporcionales al ancho de la boca hidrométrica, como se admite para la construcción de módulos que sean múltiplos ó fracciones de la onza. Para obviar este inconveniente en los módulos del Urgel, el ilustrado ingeniero Sr. Cardenal introdujo en ellos una modificación importante, cuya modificación, considerada por el Sr. Llauradó como muy acertada, consiste en sustituir la boca hidrométrica, única ó total para el módulo que tenga que suministrar un múltiplo de la onza, por varias bocas de las dimensiones correspondientes á la unidad, separadas entre sí por una pequeña lámina metálica, de ancho uniforme para todos.

El ingeniero Sr. Serra, nuestro digno antecesor en el Sindicato general de riegos se dedicó, á practicar varias experiencias, al objeto de averiguar las ventajas de la anterior modificación, de cuyas experiencias se deduce que las bocas con nervios proporcionan, en igualdad de superficie, mayor caudal, siendo por lo tanto mayor al coeficiente m . Estas experiencias se efectuaron en el módulo llamado de la Llengüedera en Octubre de 1886, siendo sus resultados los siguientes

| PLANCHAS ENSAYADAS | Gasto en litros por segundo dado por las planchas ensayadas á las diferentes cargas de | | | | |
|--|--|--------|--------|--------|--------|
| | 0'20 | 0'25 | 0'30 | 0'35 | 0'40 |
| De un solo orificio de 0 ^m 15 ancho. | 27,38 | 37,55 | 42'23 | 48,38 | 53,15 |
| De dos orificios de 0 ^m 15 ancho y otro de 0,06 separados por dos nervios. | 62,05 | 85,88 | 96,94 | 111,07 | 120,83 |
| De un solo orificio de 0 ^m 36 ancho. | 55,15 | 76,94 | 87,11 | 102,28 | 111,58 |
| De tres orificios de 0 ^m 15 ancho y otro de 0,60 separados por tres nervios. | 90,99 | 122,95 | 139,38 | 156,68 | » |
| De un solo orificio de 0 ^m 51 ancho. | 80,47 | 111,17 | 126,32 | 142,90 | » |
| De cuatro orificios de 0 ^m 15 ancho y otro de 0,06 separados por cuatro nervios.. . . . | 117,15 | 165,68 | 181,36 | 206,94 | » |
| De un solo orificio de 0 ^m 66 ancho. | 110,12 | 144,32 | 164,24 | 185,97 | » |
| De cinco orificios de 0 ^m 15 ancho y otro de 0,06 separados por cinco nervios. | 154,91 | 201,31 | 226,11 | 253,41 | » |
| De un solo orificio de 0 ^m 81 ancho. | 135'75 | 182,08 | 207,47 | 231,18 | » |

Valores del coeficiente m en las anteriores experiencias en orificios con nervios

| PLANCHAS | ALTURAS DE MIRA | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| | 0'20 | 0'25 | 0'30 | 0'35 | 0'40 |
| De 0 ^m 36 ancho.. . | 0,615 | 0,695 | 0,680 | 0,700 | 0,691 |
| De 0 ^m 51 » . . . | 0,637 | 0,703 | 0,690 | 0,693 | » |
| De 0 ^m 66 » . . . | 0,634 | 0,732 | 0,693 | 0,708 | » |
| De 0 ^m 81 » . . . | 0,683 | 0,725 | 0,704 | 0,706 | » |

Valores del coeficiente m en las anteriores experiencias en orificios sin nervios

| PLANCHAS | ALTURAS DE MIRA | | | | |
|------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| | 0'20 | 0'25 | 0'30 | 0'35 | 0'40 |
| De 0 ^m 15 ancho.. | 0,652 | 0,730 | 0,710 | 0,731 | 0,730 |
| De 0 ^m 36 » . . | 0,547 | 0,623 | 0,611 | 0,641 | 0,639 |
| De 0 ^m 51 » . . | 0,570 | 0,635 | 0,625 | 0,632 | » |
| De 0 ^m 66 » . . | 0,596 | 0,637 | 0,628 | 0,636 | » |
| De 0 ^m 81 » . . | 0,598 | 0,655 | 0,646 | 0,644 | » |

Partidores.—Una vez el agua ha entrado en las acequias de distribución por medio de los módulos, que en el canal de Urgel están calculados para suministrar al país regable 3.100 metros cúbicos por hectárea, desde el mes de Septiembre de un año hasta Mayo del siguiente, ambos inclusive, es necesario repartirla equitativamente entre todos los ramales de dichas acequias de distribución, *fig. 75*, cuyos ramales van numerados y sirven á una superficie conocida.

Los aparatos que en el origen de estos ramales se pongan, dado que la Compañía *Canal de Urgel* viene obligada, no solo á conducir durante los 9 meses de Septiembre á Mayo los 3.100 metros cúbicos por hectárea, medidos en los módulos, al entrar en las acequias de distribución, sino además todo el caudal posible, deben satisfacer principalmente á la condición de repartir proporcionalmente al terreno regable la cantidad de agua que llevan.

Y siendo además en el Urgel muy variables los cultivos, y por lo tanto las necesidades del riego, lo que ha hecho que, junto con las dificultades que han ocurrido en zona tan extensa para establecer la mejor armonía entre todos los propietarios regantes, no se haya podido establecer un verdadero tandeo, como está ordenado en el Reglamento aprobado para el servicio de la comunidad, ocurre muchas veces que conviene tener por completo cerrados algunos ramales cortos, para destinar el caudal que les co-

responde á aumentar el de otros; resultando de aquí la necesidad de adoptar aparatos por lo menos de dos clases; unos constantemente abiertos, al objeto de repartir proporcionalmente á la superficie del terreno que sirven el agua que llevan, los cuales se colocan en la bifurcación de largos ramales, máxime si estos pertenecen á pueblos diferentes; otros con la correspondiente compuerta, para poderlos cerrar, si conviene, los cuales se colocan en ramales cortos, y son también los más á propósito para los puntos donde tienen origen las diferentes acequias ó caceras de propiedad particular algo largas destinadas á recibir parte del caudal que llevan los ramales de los de distribución, haciéndolo llegar hasta las fincas de los regantes, que por lo común nunca podrán hacer uso del agua á un tiempo, mayormente en épocas de escasez en que conviene establecer un tandeo más ó menos riguroso.

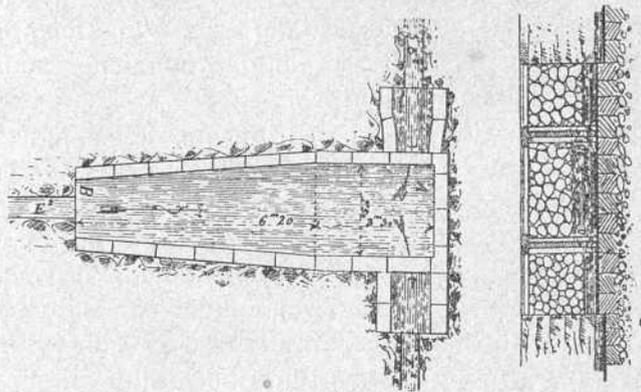
El problema relativo á la distribución de las aguas con equidad entre todos los propietarios que tienen derecho á ella, á fin de que se utilice por completo, es de los de más importancia; y constituye siempre la principal misión de las personas que ocupan cargos en las comunidades de regantes; cuyas comunidades, para llenar cumplidamente su cometido, deben emplear todos sus esfuerzos, tanto en conseguir una verdadera disciplina y la mayor aptitud posible en el personal á sus órdenes, como en la colocación de partidores en todos los puntos donde sean necesarios.

En ninguna comarca se deja sin duda sentir la falta que aun existe de estos aparatos como es en Urgel, donde además de ser la red de acequias de gran extensión, está el cultivo todavía muy atrasado; pero á medida que vá la agricultura progresando, se comprende la mayor necesidad de utilizar debidamente el agua, con tantos afanes conseguida para hacer productivo un terreno, que siempre habían esterilizado las continuas y pertinaces sequías.

Felizmente, tanto el Sindicato general que está al frente de la comunidad de regantes, como el digno é ilustrado ingeniero Director de la Sociedad Canal de Urgel, vienen desde hace tiempo ocupándose con todo empeño en tan

importante asunto, habiendo conseguido colocar ya algunos de estos aparatos en diferentes puntos, dando los más satisfactorios resultados; motivo por el cual las zonas inferiores, que siempre han sido las más castigadas en épocas en que la falta de armonía entre los regantes ha sido causa de abusos en las superiores, con grandes perjuicios para la buena distribución de las aguas, solo desean que en un breve plazo puedan llevarse á cabo la colocación de partidores en todos aquellos puntos donde sean necesarios para hacer llegar el agua hasta los terrenos de los últimos regantes.

Como modelos de partidores para ser colocados en la bifurcación de largas acequias de distribución, que siempre

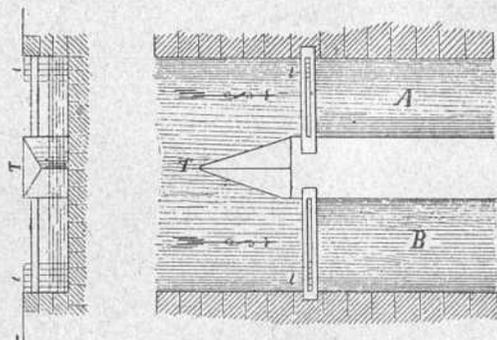


Figs. 81 y 82.

deben llevar el caudal que les está asignado, describiremos uno construído por el señor Cardenal, *figs.* 81 y 82, el cual consiste en un cuenco abierto A B, de 0^m90 de profundidad y 9^m50 de longitud, con su solera perfectamente horizontal, el cual recibe el caudal que llega por la acequia E³, y la reparte proporcionalmente al terreno que han de servir entre dicha acequia E³ y su ramal 5. El detalle más importante de este aparato es un sillar en el que está practicada la boca hidrométrica *o*, de un ancho proporcional al caudal á que debe dar paso, á cuyo objeto es necesario que las aristas inferiores de las bocas *o*, tanto en la acequia como en el ramal, estén á un mismo nivel. La altura de estas bocas es

de 0^m20 , como en el módulo milanés, ensanchándose el canalizo considerablemente en la parte exterior, para que el agua no encuentre entorpecimiento alguno en su salida.

Como modelos de partidores para repartir un caudal en dos acequias, proporcionalmente al terreno que deben servir, descubriremos también uno muy sencillo, empleado en los riegos de Lorca, citado por el señor Llauradó en su importante tratado de *Aguas y Riegos*. Este repartidor está representado en las *figs.* 83 y 84, consistiendo en una solera perfectamente nivelada, limitada por dos muros laterales y dividida por un tabique T provisto de tajamar, pre-



Figs. 83 y 84.

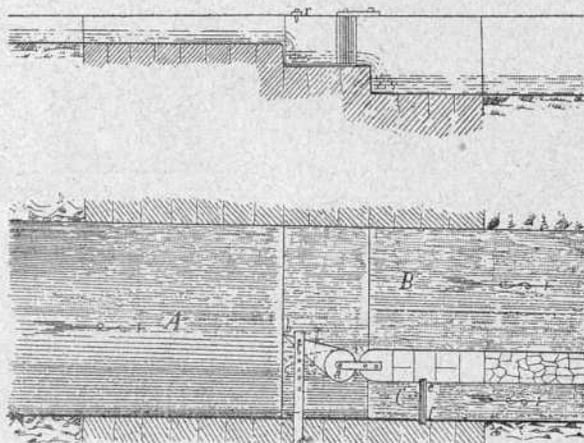
sentando así á la corriente dos nuevos cauces, A y B, de un ancho proporcional al caudal que deben recibir. Estos dos cauces pueden cerrarse en parte, y hasta del todo, si conviniere, por medio de reglones verticales de madera que encajan por su parte inferior en una ranura practicada en la solera, estando sujetos en el otro extremo por dos tablas horizontales empotradas en los muros.

Las dimensiones de estos reglones son 0^m90 de alto, $0^m0,4$ de grueso y $0^m0,7$ de ancho y van sujetos al muro del partidor por medio de una cadenilla de hierro á fin de que no desaparezcan.

En cada uno de los canalizos de un partidor hay tantos reglones como *hilas* pueden hacerse pasar por ellos. El guarda hace la distribución del agua, añadiendo y quitando reglones,

á fin de dejar en los canalizos el ancho correspondiente al número de hilas que deben conducir.

Otro partidor describe el señor Llauradó *figs. 85 y 86*, también muy sencillo, usado en Elche desde la época de la dominación árabe, el cual consiste también en dos canalizos, B y C, de 1^m40 y 0^m30 de ancho respectivamente, divididos por un muro de 0^m30 de espesor, que en su extremo en lugar de tajamar lleva un pico móvil *b*. La acequia principal se halla revestida de sillería en la solera y las márgenes en una longitud de cinco metros, siendo la sección rectangular,

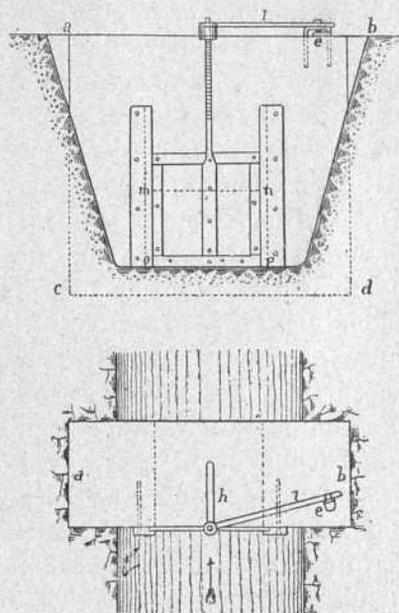


Figs. 85 y 86.

y su ancho de dos metros. En la solera se hallan dispuestos dos saltos sucesivos de 0^m30 y 0^m40, á las distancias respectivas del origen del revestimiento de 2^m50 y 4 metros. La pendiente longitudinal de dicha solera es nula en toda la longitud del revestimiento, y casi insignificante en una longitud del revestimiento de 50 metros aguas arriba del mismo, de modo que las aguas llegan al vertedero con una velocidad imperceptible, sin agitarse ni formar remanso alguno, por oponerse el segundo vertedero, situado 1^m50 más abajo.

El pico móvil es de madera dura y pesada, de 0^m50 de longitud horizontal y 0^m65 de alto, pudiendo girar al rededor de un eje vertical, introducido dentro del sillar

cilíndrico que forma el remate del tabique divisorio de los canalizos. La longitud del pico es tal, que cuando su eje se encuentra en la prolongación del correspondiente al del tabique divisorio, su extremo toca ligeramente al primer vertedero. A derecha é izquierda de esta posición central puede tomar todas las posiciones convenientes, girando al



Figs. 87 y 88.

rededor del cilindro que le sirve de eje; de modo que el ancho total del primer vertedero puede dividirse en dos porciones cuyas magnitudes guardan una relación cualquiera. Esta relación depende del volumen que debe darse á la hijuela, según el estado diario de las ventas del agua á los regantes. Para mantener la invariabilidad del gasto durante el día, lleva el pico móvil, á la distancia de 10 centímetros de su extremo, una clavija que se introduce en uno de los agujeros abiertos en una regla plana de hierro de 0^m80 de longitud. Para que dicha clavija no se extravíe va sujeta al muro lateral por medio de una cadena, y para asegurarla mejor á la regla se emplea un candado.

Todos estos *partidores* son excesivamente costosos, y solo pueden emplearse para la distribución del agua entre dos ramales de cierta importancia, no bajando su coste en la mayoría de los casos de unos 2.000 reales. De aquí la necesidad de disponer de otros sistemas de menor coste, siendo el representado en las *figuras* 87 y 88 un modelo muy sencillo, y conveniente especialmente en el origen de las acequias y caceres de propiedad particular, que sirven para varios propietarios, por los cuales no siempre debe correr el agua. Este modelo de partididor fué ideado por el ingeniero don Juan Serra, y funciona con muy buenos resultados en las acequias del Urgel, consistiendo en un sillar donde hay practicado un orificio *m n o p*, cuyo ancho varía proporcionalmente á la superficie que debe servir, y cuya abertura se gradúa por medio de una compuerta de hierro, provista de un vástago que se introduce en una grapa *h* con rosca interior. Sobre esta grapa descansa una tuerca, que gira por medio de una llave, la cual se sujeta á una anilla de hierro *e*, fija en el sillar por medio de un pasador y candado, una vez la compuerta está en la posición conveniente.

Este partididor se ha modificado, á fin de suprimir el herraje y hacerlo todavía más económico, construyendo las guías de la compuerta, que consiste en una simple pala, en el mismo sillar. Estos partididores, llamados ojales, son de orificio circular, y se usan generalmente en las distintas tomas de agua que los particulares tienen en las acequias para el servicio de sus fincas, en el caso en que estas estén más bajas que la solera de aquellas. En los partididores que acabamos de describir no se practica revestimiento de ninguna clase generalmente en los muros, procurando tan solo, en el caso en que haya de dividirse en dos fracciones el caudal que una acequia lleva, escojer un sitio en que la solera esté proximamente á nivel, y lo más favorablemente dispuesta para lograr una repartición tan equitativa como sea posible, á cuyo efecto los partididores deben tener á una misma altura la arista inferior de la boca hidrométrica.

El siguiente cuadro indica la clase y número del partididor que debe emplearse en cada acequia, según la extensión del terreno regable por la misma.

Tabla para determinar la clase y número del partidor que debe colocarse en el origen de cada acequia de distribución según la extensión del terreno regable por la misma.

| CLASES DE OBRAS | Números de los modelos | ORIFICIOS | | | GASTOS | | TERRENO REGABLE Al tipo de 3100 ms. por hectáreas 70 días. Hectáreas |
|------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|
| | | Secciones de los mismos | Dimensiones — Metros | Superficie — Cents. cuadrat. | por segundo — Libros | en 70 días — Metros cúbicos | |
| Ojales | 1 | Circular | 0'10 | 78'54 | 3'65 | 22.075'20 | 28'48 |
| | 2 | id. | 0'16 | 201'06 | 9'34 | 56.488'32 | 72'88 |
| | 3 | id. | 0'22 | 380'13 | 17'66 | 106.807'68 | 137'81 |
| | 4 | id. | 0'27 | 572'56 | 26'61 | 160.937'28 | 207'66 |
| Repartidores | 1 | Rectangular | 0'25 X 0'15 | 375'00 | 17'43 | 105.416'64 | 136'02 |
| | 2 | id. | 0'35 X 0'22 | 770'00 | 35'78 | 216.397'44 | 279'22 |
| | 3 | id. | 0'45 X 0'30 | 1.350'00 | 62'74 | 379.451'52 | 489'61 |
| | 4 | id. | 0'55 X 0'38 | 2.090'00 | 97'14 | 587.502'72 | 758'66 |
| | 5 | id. | 0'65 X 0'48 | 3.120'00 | 145'01 | 877.020'48 | 1.131'63 |

Las *figs.* 89 y 90 indican la disposición de otros aparatos llamados *estelladós*, que se colocan también en los puntos donde los particulares tienen establecidas tomas de aguas en las acequias de distribución, consistentes en dos sillares verticales, con una ranura ó encaje, en la cual se introduce en una compuerta de madera, con objeto de hacer remontar un poco el agua hasta hacerla entrar en la cacera de riego.

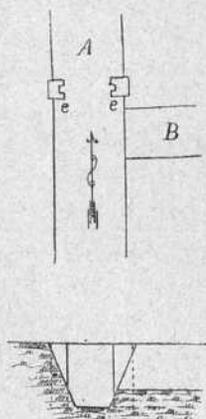


Fig. 89 y 90.

Los *estelladós* solo deben emplearse cuando el nivel de la finca no permite el empleo de ojales. Si el nivel de aquella es inferior al de la acequia, siempre deben emplearse los ojales, que solo toman una parte del caudal, dejando al resto que circule libremente, no interrumpiéndose así el riego á los propietarios inferiores.

RIEGOS PROPIAMENTE DICHOS

La cantidad de agua necesaria para el riego de la unidad de superficie se representa de tres maneras:

1.º Bajo la forma de un gasto continuo, expresado por un cierto número de litros en la unidad de tiempo.

2.º Por una capa de agua de cierta altura extendida sobre dicha superficie.

3.º Por un número determinado de metros cúbicos por hectárea.

La cantidad de agua que se necesita para la vegetación por hectárea de terreno y por segundo es muy variable, según la naturaleza de este y la clase de cultivo, motivo por el cual discrepan los autores al señalar los términos medios de las cantidades de agua necesaria para el riego, conocida que sea la cantidad que suministran las lluvias.

El ingeniero señor Rivera cree que 0,75 de litro por 1" es suficiente para el riego de las campos de Castilla. Gasparin admite un litro. Hervèe Mangon de 1 á 4 litros. El señor Llauradó fija 0,75 de litro, como término medio para el riego de nuestras comarcas. Nadault de Buffon admite también 0,75 de litro, como término medio para los campos en Francia. En el Milanésado está adoptado el tipo de 1,50 litros.

En cultivos especiales como es el arroz, que exigen gran caudal de agua, se aumenta el tipo hasta 2 litros.

En España el Gobierno asigna 0,50 de litro para las concesiones de aguas de riego, contando con todas las pérdidas inevitables por evaporación y filtración.

En el Urgel en que los principales cultivos son los cereales (1) la «Sociedad Canal» se impuso la obligación de suministrar desde Septiembre de un año á Mayo del siguiente la cantidad de 3.100 metros cúbicos por hectárea, ó sean 1351^{ms} por jornal, (1 hectárea=2'294 jornales), con cuyo caudal puede extenderse sobre la superficie regable una capa de agua de 0,^m0775 (775 metros cúbicos por hectárea) cada 70 días.

Se establecen en el Urgel tres diversos tandeos para el completo servicio de riegos: uno para los cereales cuyo cultivo exige á lo sumo tres riegos dentro de los 9 meses que median de Septiembre á Mayo, otro para los prados que será el

(1) Según el convenio de Madrid pueden destinarse también 5000 jornales (2173 hectáreas) para el cultivo de huerta y 25000 jornales al de prados (10.895 hectáreas).

2.º en orden de preferencia, dándose á este cultivo un riego mensual, y otro por fin para las huertas, las cuales estarán servidas dándoles un riego de 5 centímetros cada diez días, ó sean 27 riegos en los 9 meses. Los plantíos de viñas y olivos entran en el tandeo de cereales.

Por punto general el primer tandeo es de 70 días completos (1680 horas) para cada uno de los tres riegos establecidos, los cuales tienen lugar en las épocas siguientes: El 1.º desde las 12 de la noche del 31 de Agosto hasta igual hora del 9 de Noviembre; el 2.º desde las 12 de la noche del 30 de Noviembre hasta la misma hora del 8 de Febrero, y el 3.º desde las 12 de la noche del 19 de Marzo hasta igual hora del 20 de Mayo.

Con arreglo á las anteriores bases, corresponderán á los prados en los 70 días que durará el tandeo de los cereales dos riegos y un tercio, á fin de computar en los 9 meses los 9 riegos que necesitan y que podrán tener lugar mediante que por cada 0'429 de hectárea que se dedique á prados se deje una libre del cultivo de cereales; y de esta manera quedará de hecho arreglado el tandeo de los prados, en el supuesto de llevar las acequias de distribución el caudal correspondiente á los 3,100 metros cúbicos por hectárea, sin más que darle una duración de 30 días que es lo que resulta de multiplicar 0,429 por 70.

A tenor de las anteriores prescripciones el caudal diario de cada acequia de distribución será considerando como dividido en dos partes: la una destinada á los cereales representada por el producto de 11,07 metros cúbicos (gasto diario de una hectárea regada en 70 días) y la cifra de las hectáreas aplicadas á cereales; y la otra por el producto del 25,83 metros cúbicos (gasto diario de una hectárea de prados) y el guarismo que arroje el total de hectáreas dedicadas á este cultivo. En el tandeo para el riego de huertos se atenderá á las disposiciones adoptadas para los prados, sin más diferencia que la resultante de tener en cuenta que cada hectárea de huerta representa para el objeto 5'8063 de cereales, tandeo que será de 10 días, pero en el que no se empleará para cada riego sino 500 metros cúbicos en lugar de los 775 ó sea 5 centímetros de espesor para cada uno.

El gasto de un litro por 1'' produce un volumen de agua de 86,40 metros cúbicos en las 24 horas. Suponiendo que se rieguen todos los campos de una misma zona de una hectárea de extensión, en una semana podrán emplearse en cada riego $86,40 \times 7 = 605$ metros cúbicos cuyo volumen extendido sobre una superficie de una hectárea producirá una capa de agua de 6 centímetros de altura para cada riego. En algunos climas se llega á 800 ó 1000 metros cúbicos por hectárea y riego, lo que da una capa de agua de 8 á 10 centímetros de altura.

El riego que se da á un terreno puede ser *por restano* si e: agua que se emplea procede de pantanos ó charcos, ó á *hilo*

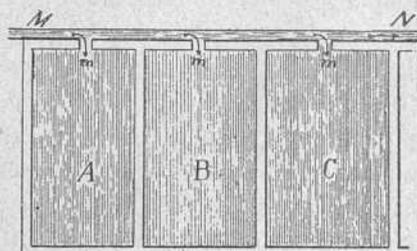


Fig. 91.

si se deriva, por medio de canales, de los ríos, llegando directamente conducida por acequias de distribución y caceras de propiedad particular. También puede ser de á pié ó mecánico, según se empleen aguas superficiales ó elevadas mecánicamente.

Riego de los terrenos de labor.—Los métodos empleados para el riego de los terrenos de labor, se reducen á dos:

- 1.º Riego por surcos.
- 2.º Riego por submersión ó á *manta*.

Para establecer el riego por *submersión ó á manta*, fig. 91, comunmente empleado en los cereales, y en todas aquellas plantas que se siembran á voléo, suponiendo un terreno sensiblemente horizontal, se divide en parcelas, eras ó tablas ABC por medio de caballones de tierra suavemente inclinados, cuyas parcelas reciben el agua de la cacera M N por el punto

más alto abriendo un boquete *m* que comunique con la reguera ó regata.

Cuando el terreno está muy inclinado, debe empezarse preparándolo para disponer la superficie regable en gradería, formando lo que comunmente se llama *bancales*, *feixas* en catalán, que son porciones de terreno de suave pendiente, de forma prolongada, con las líneas que forman sus dos lados mayores sensiblemente perpendiculares á la máxima pendiente del terreno, en la que suele estar trazada la cacera que lleva el agua á la finca, distribuyéndose el caudal por las diferentes regueras situadas por el lado de los caballones de tierra ó taludes que separan los distintos bancales. Estos se dividen en *eras* planas y de suave pendiente que reciben el agua de la reguera por medio de diferentes boquetes, y según está indicado en la figura.

Si el ancho de los bancales fuera muy considerable, como de 50 á 60 metros, además de la reguera trazada por el pie del talud del bancal superior, mayormente si el terreno fuera permeable, para facilitar el riego podrá ser muchas veces necesario trazar otras regueras por el centro del bancal, cuya superficie quedará así dividida en dos ó más series de eras.

La cantidad máxima de agua que un hombre puede guiar con la azada puede fijarse en 20 litros por segundo, no conviniendo que baje de 4 ó 5 litros. De aquí que en algunas comarcas en que cada día suele variar el estado de agua que se vende á los regantes, como sucede en Lorca, se sigue la costumbre de reunir en un mismo caz las hilas adquiridas en subasta entre todos los de una misma zona, para regar uno después de otro con las aguas de todos, distribuyendo el tiempo de duración del riego en proporción del número de hilas que cada uno ha adquirido. Con volúmenes mayores de 20 litros habría necesidad de dejar abiertos á un tiempo los boquetes de varias eras, y no bastaría ya un solo hombre para conducir el caudal, debiendo acudir oportunamente á interrumpir la comunicación de la era con la regata y establecerla al mismo tiempo en las siguientes, quedando muchas veces perjudicados los cultivos por un riego excesivo, al propio tiempo que se perdería un caudal considerable que

iría á parar á los caminos y escorrederos ó inundaría las fincas inmediatas.

Riego de los prados.—Se dá el nombre de *prado* á una porción de terreno cubierta espontánea ó artificialmente de plantas ánuas, bienales ó vivaces, destinadas á la alimentación de los ganados. Cuando en el desarrollo de las plantas solo interviene la acción espontánea de la naturaleza tenemos los prados naturales; si en el crecimiento y desarrollo de las plantas pratenses interviene el trabajo del hombre, se les dá el nombre de artificiales. El método de riego empleado en los prados es el de submersión con aguas corrientes, ó estancadas; y la cantidad de agua necesaria varía entre límites muy

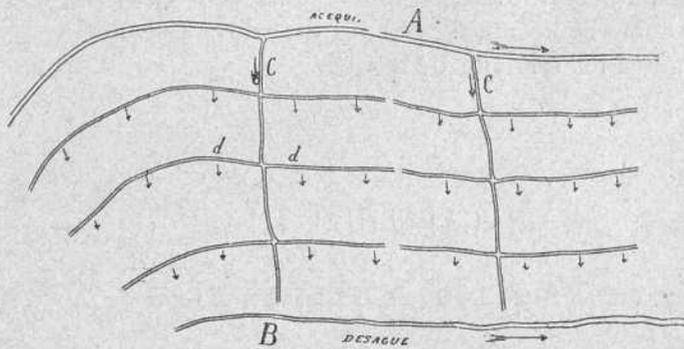


Fig. 92.

latos, según el terreno, el clima y la clase de plantas. También varía el volumen de agua empleada según sean riegos de verano ó de invierno.

Entre los diferentes métodos de riego de prados por submersión con aguas corrientes, que describe el señor Llauradó en su importante tratado ya mencionado, merece la preferencia el llamado de *regueras horizontales*, el cual solo puede emplearse en terrenos con una pendiente que no debe bajar de 8 milímetros por metro. Es el método más comunmente empleado en los prados naturales. Supongamos que sea un terreno en pendiente de A hácia B, *fig. 92*.

En A, que es el punto más elevado pasa la acequia de distribución de la cual parten varias regueras C, siguiendo la máxima pendiente del terreno. De C se derivan una serie de

regueras de 2.º orden perfectamente horizontales, ó sea siguiendo las curvas de nivel.

Para proceder al riego del prado se empieza dejando entrar el caudal que lleva la acequia A en las derivaciones superiores de C, que al estar llenas, permiten que se derrame sobre la superficie inferior según indican las flechas, recogándose las sobrantes en la reguera inmediata, á la cual se dirige ahora el agua, y así sucesivamente, hasta que los últimos sobrantes van á parar á un escorredero inferior, que siempre debe existir para poder emplear este método de riego.

Otro método de riego es el de submersión con aguas estancadas, aplicable con preferencia á los prados artificiales. Para establecerlo debe disponerse la superficie regable en eras, como hemos explicado al tratar de este sistema de riego aplicado á los terrenos de labores.

CAPÍTULO III.

SANEAMIENTOS

Las obras de saneamiento son necesarias en todas las zonas regables de alguna extensión, pudiendo citarse el Urgel como una de las comarcas donde tienen más importancia, y que mejor puede servir para dar idea de dichos trabajos en el caso más complicado.

Según hemos visto antes, al ocuparnos especialmente de esta comarca, existe en ella á muy poca profundidad de la superficie una capa ó estrato fuertemente arcilloso, en la cual corren las aguas que filtran al través del terreno laborable ya procedan de lluvia, ya del riego, reuniéndose en los parajes hondos cuyos cultivos perjudicarían notablemente, si no se les daba fácil salida por medio de desagües, llegando el caudal que llevan algunos de estos cauces á ser comparable con el del mismo canal en su última sección.

Se comprende por lo tanto la importancia que en el Ur-

gel han de tener las obras de saneamiento, sin las cuales quedarían incultos, como lo estuvieron algún tiempo, los mejores terrenos de los parajes hondos ó cañadas; y se comprende también cual ha de ser en la mayoría de los casos el método empleado para su ejecución, que generalmente consiste en *zanjas abiertas*. Estas zanjás ó desagües son de dos categorías: unos llamados generales, D E F G, por estar trazados en la línea de reunión de aguas de dos módulos, *fig. 75*, comunicando con estos los particulares que abren los propietarios en sus fincas, los cuales se ramifican en distintas direcciones, conforme lo exige la topografía del terreno.

La *fig. 93* representa las diferentes plantillas usadas en el Urgel para la apertura de desagües, según sea la longitud

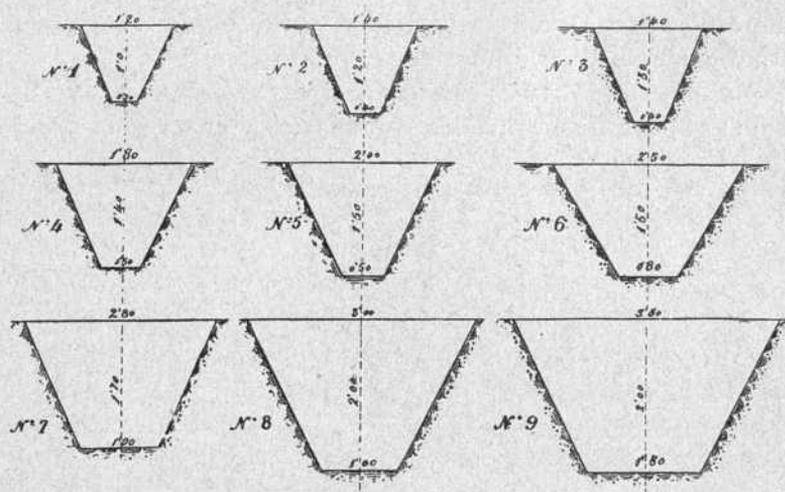


Fig. 93.

que hayan de tener y el número de afluentes que construyen los particulares. Por su sola inspección se conoce la considerable extensión de superficie perdida para el cultivo y la importancia de los gastos de construcción y de conservación por las repetidas limpiezas que en ellos deben verificarse, mayormente si el terreno es de poca pendiente. En algunos puntos en que, por la acción de las aguas ha bajado el nivel de la solera de estos cauces, aumentando la pendiente de un

modo excesivo, si bien no cuestan nada las limpias, se producen en cambio desprendimientos en las márgenes que aumentan la sección de un modo importante en detrimento de las propiedades colindantes.

En el Urgel no se ha intentado, que sepamos, el método de saneamiento por medio de *pozos absorbentes*, que creemos debería ensayarse para averiguar si existen en el subsuelo capas de terreno permeable, para dar paso á los sobrantes de la superficie, y que corren en los desagües, evitando así la pérdida de terreno que ocasionan estos cauces, mayormente si no se utiliza su caudal para auxiliar los riegos de las zonas inferiores, como ha empezado ya á practicarse construyendo las acequias llamadas de *alimentación*, que en algunos casos pueden dar importantes resultados, permitiendo aumentar la superficie de terreno que los propietarios, según el reglamento, pueden destinar á huertos y á prados.

El método de *zanjas cubiertas ó tajeas subterráneas*, *fig. 94*, solo es aplicable en ramales secundarios y en terrenos donde

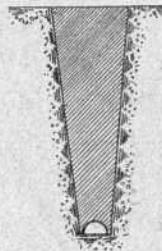


Fig. 94.

no haya que recoger una cantidad de agua excesiva, debiendo al mismo tiempo procurar que el cauce principal con que comunica, esté siempre en buen estado de limpieza, sin lo cual serían inútiles estos trabajos.

Consiste este método en abrir una zanja de un ancho y profundidad adecuadas á las condiciones del terreno, en cuyo fondo se establece el desagüe por medio de un relleno de piedra, ó por medio de una faginada de ramaje ó sarmientos, rellenándola después con la misma tierra que se extrajo,

La eficacia de un cauce así construido no es generalmente de larga duración, motivo por el cual es preferible construir conductos en el fondo de dichas zanjas, empleando para ello ladrillos que se ponen de canto para formar las paredes sobre las cuales descansa la cubierta, también de ladrillo, así como la solera que previamente debe construirse, dejándola bien asentada y nivelada. A veces se forman tajeas subterráneas con piezas de barro construidas expresamente en forma de canal que se cobijan unas á otras, según indica la *fig.* 94, disponiendo previamente una solera de ladrillo ó losas como en el caso anterior. En el Urgel han empezado á construirse algunos saneamientos de esta forma en el término de Bellloch y creemos que también en algún otro punto, si bien hasta ahora no se ha establecido en gran escala.

Drenaje.—Consiste este método de saneamiento en cañerías subterráneas de piezas de barro cocido, llamadas drenes del verbo inglés *to drain*, que significa desaguar. Este método de saneamiento ha adquirido extraordinaria importancia en Inglaterra, Francia, Bélgica, Holanda, dando valor á muchos terrenos, antes improductivos á causa de la excesiva humedad.

En la primera de estas naciones el Gobierno, considerando la importancia de estas obras para dar valor á la propiedad territorial, destinó á ellas la importante suma de 10 millones de libras esterlinas, con cuyo auxilio no hay que decir el considerable incremento que recibieron. Los autores de Hidráulica agrícola describen el método de los drenes con gran minuciosidad de detalles, en los que no nos detendremos, porque es fácil comprender la manera de practicar esta clase de saneamientos, pudiendo hallarse también explicados con la necesaria prolijidad en el tratado de Aguas y Riegos del Sr. Llauradó, cuyo autor descende hasta á los más minuciosos detalles históricos de este sistema.

CAPITULO IV

DESALAMIENTO DE TERRENOS

La presencia en el suelo de una cantidad excesiva de cloruro sódico, potásico, calcio y magnesio, así como de nitratos ó sulfatos de las mismas bases, los hace completamente inútiles para el desarrollo de la mayor parte de las plantas que cultiva el agricultor. Únicamente la barrilla suele cultivarse en estos terrenos.

Una de las comarcas donde en mayor escala son necesarios los trabajos de desalamiento es la de Urgel, en la cual en ciertas ocasiones vense aún hoy día terrenos cubiertos de una

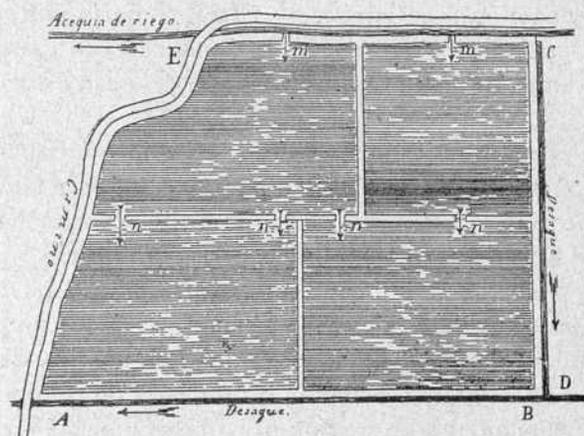


Fig. 95.

capa blanquecina, parecida á una lijera nevada, acusando una importante cantidad de las referidas sustancias, que solo por medio de repetidos lavados del terreno con aguas del canal se logra hacerlo desaparecer, dejándolo apto por el cultivo, que suele ser en los primeros años la alfalfa, y de los cereales en los sucesivos.

Para someter un terreno al lavado con el fin de desalarlo, es necesario fraccionarlo en diferentes parcelas ó eras, *fig. 95* como para el riego por su bmersión, con la diferencia de que ahora es necesario practicar varias zanjas que den salida á la abundante cantidad de agua que se emplea en el lavado, y de la que filtra al través del terreno, que en otro caso podría ocasionar considerables perjuicios al propietario inmediato. Para el desalado, como el terreno se ha de inundar enteramente, perdiéndose siempre un caudal considerable, pueden las eras ó parcelas ser mayores, siendo el terreno sensiblemente horizontal, que para el riego. En la *fig. 95* tenemos representado un terreno dispuesto en eras para someterlo al lavado continuo. El agua llega por la acequia ó cacera, E, de la cual pasa directamente por los boquetes *m* á las eras superiores, las cuales comunican al mismo tiempo por otros boquetes *n* con las eras siguientes, y así sucesivamente, según sea la extensión del terreno que se pretende desalar. En el punto más hondo ó talweg donde caen las aguas procedentes de las últimas eras del terreno debe existir siempre un desagüe; sirviendo también este cauce para recoger las filtraciones que escurren en los desagües transversales.

CAPÍTULO V.

ENTARQUINAMIENTOS

Consiste el *entarquinamiento* en la sedimentación sobre la superficie de un terreno del légamo ó *tarquín* que las aguas de un río llevan en suspensión durante las avenidas, que en algunos casos puede llegar hasta 30 kilogramos por metro cúbico.

El entarquinamiento tiene generalmente por objeto el levantamiento de los terrenos bajos y pantanosos, impropios para toda clase de cultivo, merced á cuya operación se con-

vierten en campos feraces y salubres, por la gran cantidad de materia fertilizante que dejan las aguas turbias, variando el valor de estos sedimentos según la naturaleza de los terrenos de donde han sido arrastrados por la fuerza de la corriente.

Los terrenos susceptibles de entarquinamiento se presentan unas veces bajo la forma de depresiones sin salida, en los cuales se estancan las aguas de lluvias, existiendo muchas veces cerca de la desembocadura de los ríos, junto al mar por las divagaciones de la corriente, que se abre paso al través de terrenos cultivados, abandonando el lecho antiguo que por fuerza queda bajo, perjudicándolo considerablemente las filtraciones del mar.

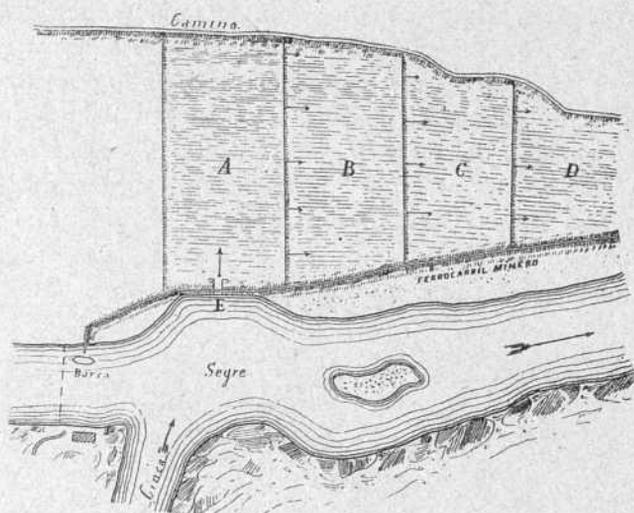


Fig. 96.

Muchos terrenos próximos á los ríos pueden fácilmente inundarse para abonarlos y levantar su nivel en caso de avenida, siendo uno de los puntos más favorablemente dispuestos la huerta de la Granja de Escarpe en la provincia de Lérida frente la confluencia de los ríos Segre y Cinca, *fig. 96*, que citamos por vía de ejemplo.

Estando las corrientas del Cinca dirigidas hácia la huerta, antes de construirse el ferro-carril destinado al transporte de carbón y cemento de las minas de propiedad del Sr. Gi-

rona al punto de carga para los carros que bajan desde Léri-da, situado enfrente de la población, con frecuencia ocurrían en la huerta considerables desmembraciones; pero en la actualidad, no solo no son posibles, por oponerse á ello el terraplén de la vía, sino que dicha obra podría facilitar en gran manera el entarquinamiento de estos terrenos, dejando en ellos considerables cantidades de abono, con solo disponer en E una compuerta que permitiera el paso al caudal de agua necesaria. Las flechas indican la dirección del agua, derramándose pausadamente por el borde de los diferentes caballones que separan las eras A B C D, dirigiéndose después al río al salir por el extremo de la huerta.

En general en todo proyecto de entarquinamiento se distinguen 4 partes: la toma de aguas, el canal de conducción, el terreno, que debe prepararse convenientemente, y los es-correderos.

La toma de aguas consiste algunas veces en un corte abierto en el margen del río, y más generalmente en una presa establecida en el cauce del mismo; al igual que si se tratara de un canal de riego, para obligar á las aguas turbias á introducirse por el canal de conducción, provisto siempre de una compuerta, dispuesta para facilitar la entrada de las aguas de diferentes niveles, según convenga obtener un lecho de materias más finas ó más groseras, pues estas podrán convenir al principio del trabajo, en cuyo caso la abertura deberá estar en el fondo elevándose á medida que quieren obtenerse más finas.

La cuestión que preferentemente debe estudiarse relativa al canal de conducción es la pendiente. Si esta fuera tan insignificante, que la velocidad de las aguas fuera menor 0^m03 por segundo, las arenas se irían depositando primero y después el légamo, llevando al terreno beneficiable una cantidad insignificante de materias. Como límite mínimo puede ser la pendiente de medio milímetro para los grandes canales y 4 milímetros para los canales poco importantes. Con dos milímetros de pendiente se obtiene ya el arrastre de las arenas en los grandes canales: de dicha pendiente y caudal depende la acción del canal.

El modo de disponer un terreno para ponerlo en estado de cultivo comprende diferentes casos. En primer lugar la circulación de las aguas turbias, cuyo aclaro se obtiene depositándose las materias térreas en suspensión, puede ser continua ó discontinua. La circulación continua se adoptará con preferencia cuando se dispoga de un caudal poco considerable, y se tengan que aprovechar crecidas de mucha duración ó pueda ser causa de insalubridad por la fermentación de las sustancias orgánicas que las aguas llevan en suspensión, cuyo fenómeno tiene lugar por efecto de una temperatura algo elevada, de un movimiento muy lento y tener la capa inundante menos de 0^m 50 de espesor. La circulación intermitente podrá ser aplicable en terrenos de poca extensión, y cuando se pueda disponer de un caudal considerable. El modo de preparar el terreno para la inundación, es diferente según se trate de una superficie plana y horizontal, de una superficie plana inclinada ó de un terreno ondulado. En el primer caso, ó sea un terreno llano y horizontal, si este es de corta extensión, ó se dispone de un caudal de aguas turbias suficiente para inundarlo todo de una vez, no hay necesidad de una preparación especial si se halla á un nivel suficientemente bajo; siendo indispensable en caso contrario rodearlo de un dique de tierras extraídas de una zanja contigua que se abre en todo el contorno. Si el levantamiento debe efectuarse sucesivamente en varias parcelas en que se divide un terreno de mucha extensión, se procede de un modo análogo al método indicado para el riego de terrenos de labor por submersión *fig. 91*. En el segundo caso, ó sea tratándose de una superficie plana inclinada, se prepara el terreno formando bancales como para el riego, cuyos bancales el agua recorre sucesivamente, desbordándose en toda la línea de coronación de los caballetes. El caso más difícil que puede presentarse es siempre el de un terreno ondulado, por ejemplo un valle. En este caso se procede primero á la construcción de las dos zanjas de recinto de la superficie que se trate de intarquinar, las que después podrán servir de caceras de riego, construyendo los diques escalonados, cuyas líneas de coronación deben estar perfectamente

enrasadas de nivel, y más ó menos distantes unos de otros, según sea la configuración del terreno.

El coste de las obras necesarias para facilitar la salida de las aguas en los terrenos inundados puede ser tan importante ó más que el de los canales de conducción, debiéndose proceder de distintas maneras, según los casos.

CAPÍTULO VI

OBRAS ESTABLECIDAS EN LA ORILLA DE LOS RÍOS PARA LA DEFENSA DE LOS TERRENOS COLINDANTES. (1)

De muy diferentes maneras pueden disponerse las obras que en las orillas de los ríos se construyen para poner los terrenos colindantes á cubierto de la acción destructora de las aguas de las fuertes avenidas, pero siempre pueden reducirse á dos sistemas principales:

(1) La actual Ley de aguas (art.º 52 y siguientes) autoriza á los dueños de predios colindantes con cauces públicos para poner defensas contra las aguas en sus respectivas márgenes, por medio de plantaciones, estacadas ó revestimientos siempre que lo juzguen conveniente, dando de ello oportunamente conocimiento á la autoridad local. La Administración podrá sin embargo, previo expediente, mandar suspender tales obras, y aun restituir las cosas á su anterior estado, cuando por alguna circunstancia amenacen aquellas causar perjuicios á la navegación ó flotación de los ríos, desviar las corrientes de su curso natural ó producir inundaciones.

Cuando las obras de defensa hayan de invadir el cauce no podrán ejecutarse sin previa autorización del Ministro de Fomento, en los ríos navegables y flotables y del Gobernador de la provincia en los demás ríos, cuya misión se reduce á vigilar su ejecución, sin entrar en las cuestiones privadas que pueden suscitarse con motivo de las obras, todo conforme á lo prevenido en el Reglamento de la Ley.

En 9 de Junio de 1886 se dictó una R. O. que precisa varias reglas para el deslinde de los ríos. Dicha R. O. está concebida en los siguientes términos:—Ministerio de Fomento—Ilmo. Sr: El Ingeniero Jefe de la provincia de Barcelona, á consecuencia de las cuestiones suscitadas con varios propietarios ribereños del río Llobregat por la

1.º *trabajos de resistencia*, 2.º *de contención*.—Muchas veces se combinan ambos medios, estableciendo á la vez un dique ó malecon que se oponga á la fuerza erosiva de las aguas, y los trabajos de contención necesarios para aumentar la eficacia de las primeras construcciones.

Designamos con el nombre de trabajos de resistencia las obras que se establecen oblicua ó paralelamente á la dirección de las corrientes, pudiéndose considerar como elemento principal el muro, *fig. 97 a*.

ejecución de obras de defensa contra la avenida de aquel río que amenazan al Canal del Estado, ha demostrado la necesidad de deslindar el álveo de aquella corriente, y á falta de disposiciones reglamentarias sobre la materia, propone las reglas con sujeción á las cuales podría verificarse el deslinde, inspirándose en el principio de dar participación en las operaciones á las personas interesadas y adoptando como pauta las cláusulas que se fijaron en la R. O. 27 de Mayo de 1846, expedida por el ministerio de la Gobernación para el deslinde y amojonamiento de los terrenos correspondientes á las carreteras, y en la instrucción de 10 de Marzo del mismo año circulada por esa Dirección general, aprobando las bases propuestas por el Ingeniero Jefe de Valladolid con el mismo objeto. Confirma la necesidad del deslinde indicado, y se manifiesta conforme con las bases propuestas por el Ingeniero Jefe, la Comisión provincial que entiende que la resolución de este asunto corresponde al Ministerio de Fomento, parecer que aceptó el Gobernador.

Considerando que en el asunto hay dos cuestiones, la de conveniencia ó necesidad de practicar el deslinde del río Llobregat y la referente á las reglas con sujeción las cuales se haya de verificar:

Considerando que sobre ser conveniente que estuviese hecho el deslinde de todos los cauces públicos, para establecer esa importante base de derechos y evitar enojosas cuestiones y competencias, la utilidad de que se haga el del río Llobregat es indudable porque las dificultades presentadas afectan á la conservación de una obra pública:

Considerando que la segunda cuestión habrá de tener su resolución en el Reglamento que se apruebe para la aplicación de Ley de aguas de 13 de Junio de 1879, pero entre tanto es preciso resolverla inspirándose en las prescripciones de la misma Ley y en las necesidades que se derivan de la índole del mismo asunto:

Considerando que definido claramente en la citada Ley el concepto de álveo y señalada su significación de dominio público, el deslinde del álveo de una corriente pluvial es un punto esencialmente técnico y de observación que ha de resolver la Administración, quedando para conocimiento de los Tribunales de justicia las cuestiones que se fundan en títulos de derecho civil.

Considerando que las operaciones de deslinde de los cauces pú-

La construcción de una obra suficientemente sólida es necesaria siempre que las aguas por efecto de la variación del curso, dentro de los límites del antiguo cauce vengán á comprometer seriamente la solidez de algún punto de la orilla. Los muros de piedra labrada son las obras más eficaces para estos casos; siguiendo en orden descendente la mampostería de piedra desvastada, la irregular, y en seco cuando se emplean como relleno en las estacadas ó en combinación con pilolaje.

blicos deben hacerse con conocimiento y participación de la Autoridad local y de las personas á quienes puedan afectar:

S. M. la Reina Regente en nombre de su Augusto hijo D. Alfonso XIII (Q. D. G.) conformándose con lo propuesto por esa Dirección general de acuerdo con el dictámen emitido en pleno por la Junta consultiva de caminos, canales y puertos, ha tenido á bien resolver lo siguiente:

1.º Para efectuar el deslinde de los terrenos de dominio público pertenecientes al álveo de un río, se hará saber por medio del correspondiente anuncio en el *Boletín Oficial* de la provincia que se va á proceder á la operación indicada. Al propio tiempo se ordenará á los Alcaldes de los pueblos por cuyos términos municipales atraviese el río de que se trate que anuncien al público la operación en la forma acostumbrada, á fin de que llegue á conocimiento de las personas interesadas debiendo los Alcaldes dar audiencia individual á los dueños de los terrenos colindantes con el río para que puedan presentar las reclamaciones que les convenga.

2.º Desde el plazo de 30 días contados desde la fecha de la publicación del anuncio en el *Boletín Oficial*, podrán los interesados presentar por escrito, tanto en la Alcaldía respectiva, como en el Gobierno civil de la provincia, las reclamaciones que estimen pertenecientes á su derecho, y todos los datos ó aclaraciones que juzguen oportunas para esclarecimiento del anunciado deslinde, principalmente en lo que se refiere al terreno que invaden las máximas crecidas ordinarias en el trayecto de que se trate.

3.º Terminado este plazo, el Gobernador remitirá al Ingeniero Jefe los escritos que se hubiesen presentado con objeto de que los tenga en cuenta al practicar un deslinde.

4.º El Ingeniero Jefe ó el Ingeniero en que delegue avisará previamente á los Alcaldes para que éstos lo hagan á los propietarios colindantes y á cuantos hubiesen presentado escritos ó reclamaciones, el día en que haya de practicar el deslinde.

5.º La autoridad local, el Ingeniero y los interesados, se presentarán en el sitio designado, indicando los interesados el espacio que abarca la invasión de las máximas crecidas ordinarias del río, y procediéndose por el Ingeniero á señalar por medio de estacas los puntos que limitan la expresada superficie.

La elección de la clase de obra dependerá de la intensidad de la corriente, de su dirección más ó menos oblicua á la dirección de la obra y de la clase y forma del terreno del punto de la orilla en que se haya de establecer. Cuanto más cerrado sea el ángulo que forme la dirección de la corriente con el muro de resistencia aguas arriba, menor será la intensidad del choque.

Antes de proceder al establecimiento de obras de esta

El Alcalde por sí, ó á instancia del Ingeniero podrá llamar á declarar, á las personas que por razón de cargo, ocupaciones, ó experiencia se conceptúe que pueden contribuir con sus declaraciones al esclarecimiento del asunto.

6.º Concluido el reconocimiento, á juicio del Ingeniero, se levantará acta en la que constarán cuantas manifestaciones ó reclamaciones se hubiesen presentado, suscribiendo el acta el Alcalde, el Ingeniero y los que hubiesen presentado observaciones ó reclamaciones.

7.º Después de examinadas estas y los escritos presentados con anterioridad, el Ingeniero se trasladará nuevamente á la localidad para practicar el deslinde y amojonamiento de los terrenos de dominio público correspondientes al álveo del río, avisando con la conveniente anticipación al Alcalde para que este avise á los dueños de los predios colindantes en el río. De la operación del deslinde y amojonamiento se levantará acta en la que constará la situación de todos los hitos así como la conformidad ó desconformidad de los dueños de los predios colindantes acerca del deslinde.

8.º En el caso de que el Ingeniero tuviese alguna duda acerca de la extensión que abarca el terreno que se ha de deslindar podrá practicar los reconocimientos que estime convenientes, inmediatamente después que hubiese ocurrido alguna avenida en el río antes de proceder al amojonamiento.

Para estos reconocimientos si á ellos hubiese lugar, se seguirán los trámites fijados en las cláusulas 4.ª 5.ª y 6.ª de esta R. O.

9.º Practicado el amojonamiento, el Ingeniero levantará el plano correspondiente y lo remitirá con todos los documentos y las explicaciones que juzgue oportunas al Ingeniero Jefe, quien con su propio informe remitirá al Gobernador de la provincia los documentos para que prévio el correspondiente anuncio en el *Boletín Oficial*, estén de manifiesto durante un plazo de 30 días en la sección de Fomento para admitir reclamaciones.

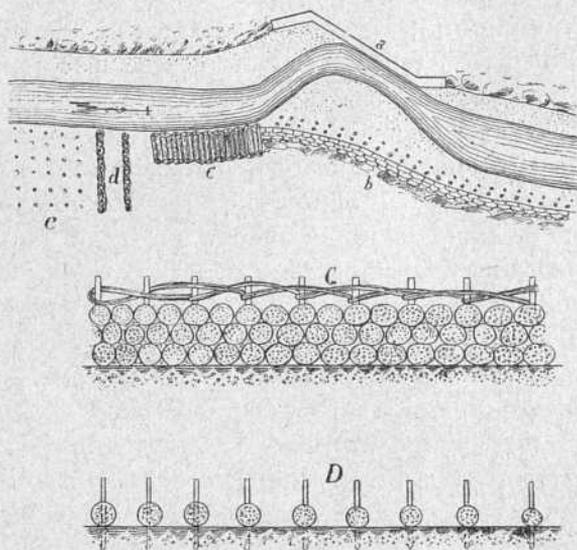
10.º Pasará después el expediente á informe del Ingeniero Jefe y de la Comisión provincial si se hubieran presentado reclamaciones, y en todos los casos los remitirá el Gobernador con el suyo propio á este Ministerio para la resolución definitiva.

De R. O. lo digo á V. S. para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde á V. S. muchos años.—Madrid 7 de Junio de 1886.—
MONTERO RIOS.—Sr. Director general de Obras públicas.

naturaleza, siempre costosas, debe haber verdadera necesidad de ellos; pues, muchas veces, no causándose perjuicio á tercero, ni infringiéndose tampoco ninguna de las disposiciones vigentes, será fácil variar las corrientes de estiaje, estableciendo en el cauce una barrera formada con pilotaje y piedra, ú otro sistema para evitar que las aguas vengan á ejercer su empuje en las orillas.

Los trabajos de contención consisten en el levantamiento del terreno limítrofe de los cauces en grandes extensiones sensiblemente horizontales, inundadas ó que puedan inundarse fácilmente durante las fuertes avenidas de las aguas,



Figs. 97, 98 y 99.

poniendo obstáculos á los detritus que estos arrastran, ó en el establecimiento de un dique paralelo á la dirección de la corriente, á alguna distancia de ésta, á fin de impedir que las aguas se extiendan considerablemente.

Los medios que para esto se emplean son diversos, según los casos, consistiendo los más sencillos en plantaciones de arbolado muy espeso en toda la extensión del terreno cuyo levantamiento se proyecta, *fig. 97 e*, á fin de que las aguas

al encontrar estos obstáculos abandonen parte de las materias que arrastren; favoreciendo la sedimentación, la pérdida de velocidad, como sucede cuando se establece un sistema cualquiera de entarquinamiento. Cuando sea necesario proceder á un desvío parcial de las corrientes, si el terreno no presenta diques naturales que se opongan á su desbordamiento, se forman muros de piedra en seco, *fig. 97 b*, se establecen estacadas ó un sistema mixto de estacadas y piedra, trabajos todos de fácil ejecución y que siempre recompensan sobradamente los gastos invertidos.

Las barreras formadas por faginadas, *fig. 97 c*, y *fig. 98*, colocadas fuertemente sujetas por medio de estacas, una á continuación de otra, á 1^m de distancia, constituye un sistema fácil y eficaz para detener las materias que las aguas arrastran en puntos sensiblemente horizontales, y en que el caudal de aguas no sea considerable, Por este medio, no solo se puede conseguir la acumulación de las materias más groseras que se mueven sobre el fondo del cauce, sino que, formando un sistema de esclusas donde queden una gran cantidad de aguas estancadas, se establezca un verdadero sistema de entarquinamiento. Las barreras que forman las faginadas se pueden también sustituir con un tejido de ramaje, que se construye fácilmente con estacas muy espesas, por cuyo medio se consigue también un sistema muy eficaz.

Otro de los medios que pueden emplearse para conseguir el levantamiento del terreno contiguo á las orillas de los rios consiste en la formación de varias hileras de estacadas perpendicularmente á la dirección de la corriente, cuyas piezas no se corresponden en dos filas contiguas; y que, colocando en el pié de estas algunas piedras, forman una barrera muy eficaz á las materias de arrastre, *fig. 97 d*, y *fig. 99*.

Los sistemas mixtos de estacadas y plantaciones se establecen para obtener, al mismo tiempo que el levantamiento del terreno, una capa de tierra laborable necesaria para el cultivo.

La mampostería en seco constituye, con las filas de estacadas, un sistema mixto de bastante solidez. Un número suficiente de barras horizontales de madera contienen las pie-

dras que forman los paramentos de los muros. Iguales obras suelen adoptarse como revestimientos en las orillas de los rios donde se temen desprendimientos. No bastando estos deberán adoptarse revestimientos más sólidos de mamostería.

CUARTA PARTE

**MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN MÁS COMUNMENTE USADOS
EN LAS CONSTRUCCIONES RURALES
Y PROCEDIMIENTOS SEGUIDOS EN LA EJECUCIÓN
DE LOS DIFERENTES TRABAJOS EN QUE SE EMPLEAN.**

CAPÍTULO PRIMERO

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y MODO DE OBTENERLOS

Los materiales de construcción empleados en las obras de arte que en el campo se establecen son: las piedras y otras sustancias consimiles, como son las arenas, arcillas, preparaciones que con estas se obtienen etc., materiales de naturaleza vegetal y materiales metálicos.

PIEDRA

Los materiales comprendidos en este grupo se presentan en masas más ó menos voluminosas y coherentes, y son los elementos que con preferencia se emplean en la construcción de los muros de los edificios. Para este objeto no todas reúnen buenas condiciones. Estas condiciones son: que se encuentren en abundancia y en disposición de poderse utilizar sin grandes gastos, que por su cohesión y dureza sean suficientemente resistentes á los esfuerzos que han de sufrir, y al mismo tiempo inalterables á la acción de los agentes at-

mosféricos. Muchas piedras porosas y poco coherentes absorben y retienen cierta cantidad de agua, que por helarse en invierno, se desacen como la tierra. Estas piedras se llaman *heladizas* y no deben emplearse nunca en los paramentos de los muros.

Para juzgar acerca de las cualidades de una clase de piedra se acude á sus caractéres químicos y físicos.

Los ensayos á que se somete una piedra con objeto de adquirir alguna idea para caracterizarla y poder juzgar acerca de su composición química se reducen principalmente á someterla á la acción del fuego, para ver si es fusible ó infusible, si cambia ó no de naturaleza; á la acción de los ácidos nítrico, sulfúrico y clorídrico despues de haberla reducido á polvo fino y calcinado, colocando dicho polvo en un crisol, y observando si es ó no soluble en estos ácidos con ó sin efervescencia, y la cantidad de residuo insoluble que dejan, pudiendo despues tratar la disolución por los reactivos más generales.

En cuanto á los carectéres físicos, los más notables son: la dureza, relativamente comparada con la de otras sustancias; la fractura, que se llama *recta* cuando da superficies planas, y *conchoidea* cuando cóncavas y semejantes á la impresión que deja una concha vivalba, y la estructura.

Esta puede ser *compacta*, cuando la masa es bien unida; *granular*, si la masa esta formada de granos finos ó groseros unidos por medio de una pasta, como son algunas calcáreas; *laminar*, si está formada de pequeñas laminitas; *granitoidea*, cuando la masa consiste de una aglomeración de pequeños cristales; *fibrosa*, cuando está compuesta de fibras; *saccaroides*, si presenta una contextura análoga á la del azúcar, como el marmol blanco; *celular*, cuando presente una gran cantidad de celulas como la piedra de molino; *schistosa*, cuando la masa es susceptible á dividirse en hojas.

Clasificación.—La división más comunmente adoptada para las piedras empleadas en la construcción está fundada en los fenómenos que presentan sometiéndolas á la acción del fuego. Unas á un color más ó menos intenso se descomponen, dando lugar á un producto totalmente diferente, que

es la cal, y por este motivo se designan con el nombre de *calcáreas*, las cuales en general reúnen condiciones que las hacen de mucha aplicación para las construcciones que no esten expuestas á un desgaste continuo, como son los muros de los edificios. Otra clase de piedras hay inalterables al calor más intenso, y son las que estan formadas principalmente de sílice, y se conocen con el nombre de *silíceas*. Son estas piedras duras y se emplean con preferencia en construcciones expuestas á un continuo desgaste ó á la acción del fuego.

Entre las piedras calcáreas merecen citarse las especies siguientes:

1.^a La calcárea propiamente dicha, que se compone de carbonato de cal, y comprende los *mármoles* en sus distintas variedades como son: los mármoles simples ó de un solo color, convenientes para la estatuaria, los mármoles negros los rojos etc.; los mármoles simples veteados, etc. Las calcáreas, ademas de la resistencia que ofrecen á las diferentes causas de destrucción, son fáciles de explotar, cediendo facilmente á impulso de las herramientas del cantero, merced á la circunstancia especial de hallarse generalmente estratificadas. Esta especie es soluble con efervescencia en el ácido nítrico, y la disolución tratada con el oxalato ó sulfato de potasa dá un precipitado blanco.

2.^a La segunda especie que comprenden las piedras calcáreas es la *calcárea magnesiana*, que consiste en un doble carbonato de cal y de magnesia. Son piedras duras que se emplean para adoquinados, si se encuentran en abundancia, para construcciones refractarias al fuego, etc. Se disuelven, aunque más dificilmente que la especie anterior en el ácido nítrico, cuya disolución precipita en blanco por el amoniaco, y por la calcinación dan cal de mediana calidad. En virtud de su dureza dan chispas con el eslabon, y suelen designarse con el nombre vulgar de *piedras de chispa*.

3.^a *Yeso*. Las piedras de que se obtiene el yeso son piedras demasiado tiernas y alterables á la acción de los agentes atmosféricos para poderlas emplear como materiales de construcción. Estas piedras se componen de sulfato de cal hidratado, no dan efervescencia con los ácidos, y son muy

poco solubles en el agua. Por la calcinación se les quita el agua de hidratación, convirtiéndose así en yeso, cuya sustancia después de molida y diluida en agua se endurece casi instantaneamente, propiedad que la hace aplicable á muchos usos.

Las piedras silicias comprenden las especies siguientes:

1.^a El *cuarzo ó silex piromaco* que se compone de sílice más ó menos pura, piedra muy dura, que raya el vidrio y da chispas al eslabon, de estructura compacta y fractura conchoidea; por su resistencia al calor es propia para la construcción de hornos. Una de las variedades más importantes de esta especie es el *jaspe*, el cual se emplea en trabajos, que hayan de ser pulimentados, lo mismo que el marmol, pudiéndose también emplear con ventaja á causa de su dureza en la construcción de adoquinados.

2.^a La *piedra de molino*. Se compone también de sílice más ó menos pura. Tiene estructura celular, fractura conchoidea y color rojo ó gris. Son las piedras de esta especie excelentes para la construcción, resistiendo la acción del fuego hasta las más elevadas temperaturas: se emplea sobre todo para la construcción de piedras de molino, pero es de difícil explotación á causa de hallarse en masas compactas siendo preciso valerse de medios especiales, que consisten unas veces en practicar en todo el contorno del bloque que se quiere extraer una ranura profunda en uno de cuyos lados se introducen á fuerza de golpes cuñas de roble muy secas, que si después se mojan, basta la sola fuerza de expansión que adquieren al hincharse para arrancar la piedra de su lecho.

3.^a *Gres*. Los gres están formados de granos de silex ó de cuarzo más ó menos aglomerados, encontrándose de varios colores. La tenacidad es muy variable, pues, mientras algunas clases se disgregan con la simple presión de los dedos, otras resisten á la acción de los cuerpos más duros, encontrándose también que reúnen buenas condiciones para poderlas utilizar como piedra labrada ó emplearlas en la construcción de hogares. Cuando los gres por su dureza no pueden ser labrados se utilizan con ventaja para la construcción

de adoquinados, sirviendo especialmente para muelas y piedras de afilar y para pulir el marmol. Los gres tienen también algunas veces estructura hojosa, bastante marcada para obtener facilmente buenas losas.

4.^a *Schistos*. Los schistos, que son la piedra llamada pizarra; son silicatos de diferentes bases, predominado el de alumina, son de aspecto terreo, tienen una estructura hojosa muy marcada y son menos duros que el acero. Según la mayor ó menor facilidad con que pueden ser divididos en láminas delgadas se emplean para el afirmado de los pisos ó para la construcción de techos, de mucha aplicación en ciertas comarcas montañosas.

5.^a *Granito* es una roca de estructura cristalina: se compone de cuarzo, de feldspato (doble silicato de alumina y potasa) y mica mezclados. La mica se distingue facilmente á simple vista bajo la forma de pajuelas relucientes, por lo comun de color negro. Se emplea el granito por su gran resistencia para la construcción de obras especiales, como son los diques en los puertos de mar. Por lo general, se encuentra esta especie en masas compactas, por cuyo motivo es de difícil explotación; tambien se le encuentra bajo la forma de filones en los terrenos de sedimentación. Es susceptible de ser pulimentado, y resiste la acción del fuego.

6.^a *Piedras feldspáticas*. Son silicatos simples ó mezclas muy complicadas de silicatos de diferentes bases, muy duras y tenaces; entre sus especies merece citarse el *porfiro*. Los feldspatos se encuentran en muchas partes de Europa, son de muy difícil labra, empleándose especialmente para adoquinados en sitios de un tránsito muy activo. Los porfiros con susceptibles de ser pulimentados muchas veces, en cuyo caso son muy apreciados como materiales de construcción.

7.^a *Serpentina*. Se compone de una mezcla de silicato é hidrato de magnesia. Hállase en masas compactas tiernas, pero tenaces; presenta diferentes colores reunidos, afectando la forma de manchas ó vetas que ofrecen un conjunto que, pulimentada la hace muy apreciable para la decoración en diferentes partes de los edificios, usándose en columnas, marcos de chimeneas, etc. La serpentina se encuentra en

abundancia en los mismos yacimientos que las rocas feldspáticas, granitos, porfirios etc.

8.^a *Piedras volcánicas.* Se designan con el nombre de piedras volcánicas todas las que conservan visibles trazas de fusión, consistiendo en mezclas de diferentes bases fusibles á una alta temperatura, comprendiendo las *lavas*, *basaltos*, *piedra pomez* y otras.

Los basaltos se encuentran en grandes masas que se parecen á un monumento arquitectónico en estado de ruinas, presentando otras veces una estructura hojosa muy pronunciada, de modo que es susceptible de dividirse facilmente en láminas. Las demás variedades de piedras volcánicas forman á veces grandes cordilleras de montañas como son los Andes en la America Meridional. Los materiales de esta naturaleza se emplean para diferentes construcciones cuando se dejan labrar, y en caso contrario sirven para adoquinados. Con algunas variedades se construyen también piedras de molino.

La resistencia de las piedras á los esfuerzos de tracción para la rotura es por centímetro cuadrado como sigue: Basaltos 77 kgs. calcárea muy dura 50,15, mármoles 25 id, piedra litográfica 30 id, piedras tiernas 7 id.

La resistencia de las piedras al aplastamiento es mucho mayor: así en los basaltos es de 2.000 kgs. por centímetro cuadrado, lavas 600 id, porfirios desde 1.000 á 1400, granitos desde 400 á 1070, gres desde 4 hasta 800, mármoles desde 300 á 900, calcáreas varias desde 90 á 600.

Explotación de canteras. La extracción de los materiales de construcción que se encuentran formando depósitos debajo de la superficie de la tierra se efectua de dos maneras según la profundidad á que se encuentran: *al aire libre* ó *por medio de galerías subterráneas.*

Para explotar una cantera al aire libre se empieza por poner en descubierto la superficie de las rocas separando la tierra que las recubre procediendo á separar las porciones de piedra cuya unión con la masa ofrece soluciones de continuidad. Puédese en este caso examinar ya la disposición en que se encuentra el yacimiento, siguiendo durante el resto de los

trabajos de diversas maneras, según la mayor ó menor facilidad de la explotación. Muchas veces será necesario hacer uso de la pólvora por causa del espesor y dureza que presentan las capas.

Cuando las capas superficiales de una cantera no sean propias para usarlas como materiales de construcción, es necesario usar el procedimiento de galerías subterráneas, abriendo primero los pozos necesarios para conocer la naturaleza y calidad de las capas inferiores que se quieren explotar.

LADRILLOS, BALDOSAS, TEJA Y OTROS MATERIALES DE BARRO COCIDO.

Los materiales artificiales de construcción, que se pueden fabricar con las arcillas, son susceptibles de recibir diferentes formas, lo que les hace aplicables en muchos casos con preferencia á todos los demás; resisten bien á los agentes naturales de destrucción, cuando son de buena calidad y están bien fabricados, y son de muy fácil empleo.

Los procedimientos de fabricación de los ladrillos, baldosas y tejas etc., son muy sencillos, y por lo mismo no es difícil encontrarla establecida en los pueblos rurales, en gran escala unas veces y otras en pequeña, bastando que haya abundancia de combustible y buenas arcillas. Aun en los puntos donde existe la piedra en abundancia se hace aplicación del ladrillo para ciertos detalles de construcción en los edificios como son: afirmado de los suelos, tabiques de separación en el interior de las habitaciones, ligadas á los muros, piés derechos de las ventanas, conducto de las chimeneas, etcétera, etc.

Según la calidad de las tierras se podrán fabricar materiales ordinarios, ó para usos especiales, como son los ladrillos refractarios, que resisten las más elevadas temperaturas.

Cuando las sustancias de que se componen las primeras materias están en la proporción conveniente no se deforman por la acción del fuego y resisten bien los esfuerzos que han de soportar. Estas sustancias son las arcillas mezcladas con carbonato de cal, óxido de hierro hidratado, y arena. Una arcilla que contenga una cantidad excesiva de óxido de hierro se deforma por la acción del fuego, y los materiales demasiado arenosos dan un producto poroso, absorbente, frágil y sin resistencia. Los ladrillos comunes reciben diferentes nombres según la forma que afectan. También pueden ser macizos ó huecos.

Los ladrillos refractarios se obtienen con arcillas casi puras: el carbonato calizo, el óxido de hierro, y demás sustancias que contienen los comunes solo se encuentran en cantidades imperceptibles en los refractarios.

En general cuando se vá á explotar un terreno para la fabricación de materiales artificiales de construcción, lo mejor es para cerciorarse de las cualidades que estos tendrán, practicar un ensayo en pequeño formando algunos ejemplares ó muestras que se llevarán á cocer á otro horno. Los ladrillos de buena calidad después de cocidos son sonoros, no se han deformado á la acción del fuego, no presentan un aspecto térreo y son resistentes á los esfuerzos que han de sufrir.

La resistencia de los ladrillos á la rotura por tracción varía entre 8 y 20 kgs. por centímetro cuadrado.

La resistencia al aplastamiento varía entre 20 kgs. y 150, según la calidad de las tierras y grados de cocción.

Fabricación. Las tierras que se destinan á la fabricación de materiales artificiales para la construcción, se extraen de sus yacimientos de un año para otro, por lo menos, dejándolas en todo este intermedio de tiempo expuestas á la acción de las lluvias y de los fríos, á fin de obtener una desagregación más completa, habiéndolos pasado de antemano por zaranda para separar los cuerpos extraños. Cuando se van á emplearse forma con ellos una pasta que se prepara en hoyos practicados en el sitio de la fabricación, rociándolos con agua, y amasándolos bien al cabo de 3 ó 4 días para

emplearlos enseguida, y mejor sería que se pudiera guardar durante algún tiempo en sitio oscuro. En establecimientos de importancia el amasado se efectúa á máquina.

La fabricación propiamente dicha, puede ser á mano ó mecánicamente. En los pueblos rurales por lo común la fabricación de ladrillos tiene lugar á mano por medio de moldes, necesitándose además algunos otros utensilios como son la artesa ú otro recipiente para agua, donde se lava el molde después de cada operación, una regla para el enrase de éste, después de lleno de barro bien comprimido, y espuestas para traer arena con la que se espolvorea el suelo antes de asentar el molde, necesitándose un área plana en sitio donde reciba de lleno los rayos solares. Las tejas se fabrican en la misma era con un molde cilíndrico, asentando este en el suelo y aplicando sobre él el barro para irlo comprimiendo y alisando hasta que tiene la forma y espesor requeridos. Las diferentes piezas, sean tejas ó ladrillos, se van disponiendo unas á continuación de otras, dejando solamente el espacio suficiente para que no se unan mientras se fabrican. En cuanto tienen la consistencia necesaria se cambian de posición, poniéndolas de canto y volviendo de cara al sol todos sus lados sucesivamente. Si son ladrillos, cuando están á medio secar se encastillan formando hileras, ocupando así menos espacio, con lo cual queda el solar libre de nuevo. Después que los ladrillos, tejas y otras piezas están secas, se almacenan por espacio de algunos días debajo de cobertizos que nunca pueden faltar junto al horno, si no se quiere ver malogrado el trabajo de mucho tiempo por causa de la lluvia.

Cocción.—La cocción ó cochura de los materiales artificiales de construcción tienen lugar en hornos, *fig.* 100.

Los hornos pueden ser intermitentes ó continuos. Los primeros se usan en parajes de poco consumo, en sitios poco poblados y de escasos medios de comunicación; y los segundos en la proximidad de las poblaciones y otros lugares donde convenga una producción en vasta escala.

En los hornos intermitentes se distinguen principalmente dos partes; el obrador A, que es una capacidad de sección cuadrada, enterrada en el suelo algunas veces, y más generalmen-

te á medio enterrar, y el cenicero ú hogar C situado debajo del obrador, del que lo separan una bóveda con muchos orificios verticales por los cuales se elevan los productos de la combustión. En D hay el depósito de combustible y en E otro cobertizo, donde se van almacenando los materiales secos.

Para el emplazamiento de un horno se busca un sitio algo elevado, generalmente inclinado $abcd$, á cubierto de toda inundación, de fácil acceso para los vehículos que van á cargar obra cocida y cuyo terreno sea seco y compacto, y que esté próximo á los yacimientos de las arcillas.

Los hornos continuos solo deján de funcionar en caso de ocurrir algún desperfecto, y son al mismo tiempo muy económicos de combustible.

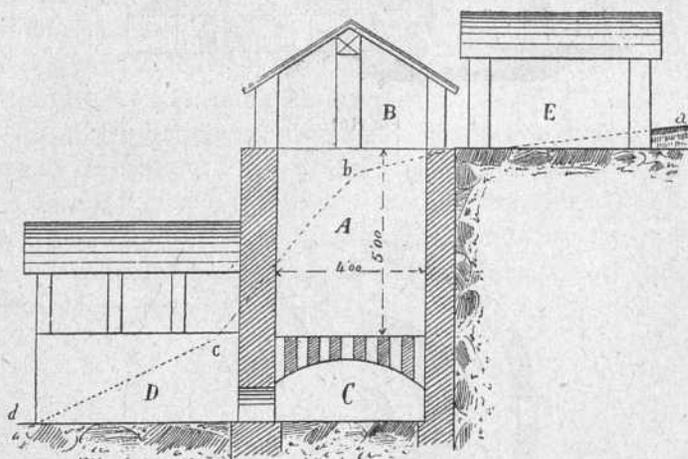


Fig. 100.

El sistema de hornos continuos que más generalmente se construye es el de Offman el cual consiste en un espacio anular A *figs.* 101 y 102 cubierto por una bóveda. Dicho espacio se considera dividido en 8 á 10 compartimentos por medio de una serie de rendijas $abcd$, practicadas en la bóveda por donde se introducen dos tabiques de plancha de hierro muy gruesa P que suben y bajan en un bastidor de madera móvil entrando en dos ranuras verticales formadas en las paredes

con objeto de cerrar la comunicación entre la parte del horno por donde han de circular los productos de la combustión y la otra en que se verifica al mismo tiempo la carga y la descarga, por aberturas laterales *l* en igual número que el

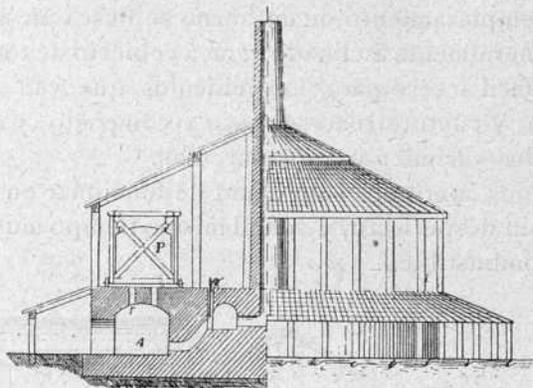


Fig. 101.

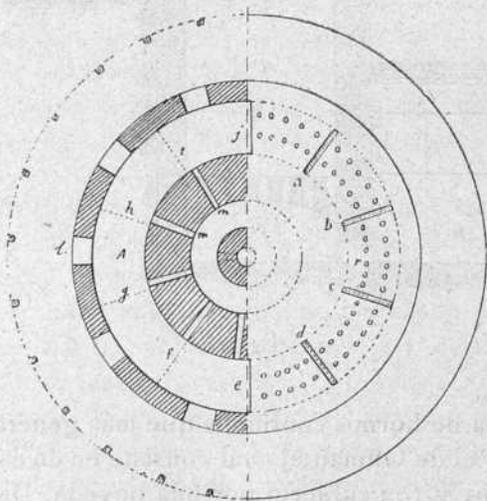


Fig. 102.

de compartimentos. No existe en los hornos continuos hogar propiamente dicho siendo suficientes para la alimentación los orificios *r* de la bóveda en cuanto la combustión

está avivada, á cuyo objeto cuando se carga el horno se dejan los conductos que han de dejar paso á la llama desde un extremo al otro, de la parte del circuito que está en marcha. Si suponemos que el horno está cargado de *a* á *h*, comprendiendo los compartimentos *ab bc cd de ef fg, gh*, en cuyos extremos estén los tabiques de plancha *P*, en este caso la alimentación tendrá lugar por los orificios *r* comprendidos entre *a* y *b*, estando los de los demás compartimentos cerrados. Los conductos laterales *l* estarán todos cerrados en la parte cargada, y lo mismo los de los productos de la combustión *m* que comunican con la chimenea, excepto el último, viéndose así obligados á recorrer todo el espacio cargado, secándose así la obra gradualmente y aprovechándose del modo más completo el calórico. Estando ya cocida la obra del compartimento *ab*, se pasa el tabique en *b*, adelantándose de la misma manera el del otro extremo de otro compartimento de los que se hallan cargados.

En diversos puntos de nuestro país tenemos funcionando hornos continuos. Los primeros que existen fueron construidos en Barcelona por el ingeniero industrial D. Baldomero Santigós, quien posteriormente traspasó la empresa á otra sociedad fundando en Madrid otro establecimiento que hoy funciona en gran escala.

CALES.

La cal se obtiene como resultado de la calcinación de las piedras calcáreas; designándose dicho producto con el nombre de *cal viva* mientras no ha estado expuesta á la acción del agua, ó del aire húmedo durante un plazo de tiempo más ó menos largo, por cuyo medio se la transforma en *cal apagada* ó *hidratada*, en cuyo estado se emplea mezclada con arena para la preparación de los morteros. Las cales se dividen en *aéreas* ó *comunes* y en *hidráulicas*.

Las cales aéreas son las que se obtienen con carbonatos de cal más ó menos puros; es decir, con piedras compuestas de óxido de calcio y ácido carbónico con cierta cantidad de agua de cristalización y son un óxido de calcio anhidro susceptible de apagarse hidratándose con aumento de volumen y desarrollo de una gran cantidad de calor. Reducidas á pasta las cales aéreas se endurecen superficialmente al contacto del aire por convertirse de nuevo en carbonato de cal, mientras que sumergidas en el agua, se conservan en el estado pastoso.

Las cales hidráulicas proceden de carbonatos mezclados con arcilla, ó con esta sustancia y sílice, magnesia, hierro etc: se hidratan lentamente con aumento de volumen y desarrollo de calórico. Son de gran aplicación por la propiedad característica que poseen de endurecerse debajo del agua dentro de un plazo más ó menos largo, que suele ser de 6 meses para las de inferior calidad y de 2 á 4 días las mejores. La causa del endurecimiento de las cales hidráulicas debajo del agua debe atribuirse según Vicat á la sílice combinada, á la arcilla y á la magnesia, y á la sílice en estado de libertad ó sea formando la arena: á los óxidos de hierro y á la magnesia no siendo necesarios para la formación de las cales hidráulicas, no se les puede atribuir tales propiedades.

Prudhomme explica el endurecimiento de las cales hidráulicas debajo del agua diciendo que por la cocción se ha unido la arcilla con la cal, que antes se hallaba en el estado de carbonato, formando un silicato doble de alumina y de cal, que por la hidratación se transforman en un cuerpo duro y coherente. Cuando se emplean puzolanas naturales el endurecimiento debajo del agua lo explica el mismo autor por la combinación de la sílice á la cal por la vía húmeda.

Cales aéreas.—Las cales aéreas se subdividen en 3 clases: *grasas ó de superior calidad, de mediana calidad y magras ó de inferior calidad.* En la primera clase están comprendidas todas las cales que solo contienen trazas de arcilla, magnesia, óxido de hierro, etc., y su propiedad más importante es la absorción de un volumen de agua igual á 3 ó $3\frac{1}{2}$ veces su peso, duplicando ó triplicando al mismo tiempo de volumen. Las cales que contengan dichas materias

extrañas en cantidades apreciables, generalmente al estado de carbonatos y en la proporción del 10 al 30 por 100, según su cantidad mayor ó menor, dan respectivamente las demás clases, en las cuales es menor el aumento de volúmen y la avidez por el agua. Las cales grasas deben ser preferidas á todas las demás, pero unas y otras se emplean en las construcciones rurales que no hayan de estar expuestas de continuo á la humedad.

Cales hidráulicas.—Las cales hidráulicas también se dividen en diferentes clases, según la rapidez con que se endurecen debajo del agua.

1.^a *Cales debilmente hidráulicas.* Se obtienen de materiales que contienen una gran cantidad de carbonato de cal y poca arcilla. Estas cales absorben aun mucha agua, aumentado proporcionalmente de volúmen y tardan á veces hasta 6 meses en endurecerse.

2.^a *Cales medianamente hidráulicas.* Contienen, según Vicat, 89 y 11 por 100 de carbonato de cal y arcilla respectivamente, se endurecen dentro de un plazo que varía de 15 á 20 días de inmersión, absorben $2\frac{1}{2}$ veces su peso de agua, aumentado proporcionalmente de volúmen.

3.^a *Cales hidráulicas.* Estas tienen 83 de carbonato calizo y 17 por 100 de arcilla, absorben 2 veces su peso de agua aumentando su volúmen hasta $2\frac{1}{4}$ veces su peso por la extinción.

4.^a *Cales eminentemente hidráulicas.* Contienen 80 de carbonato y 20 de arcilla por 100, absorben $1\frac{1}{2}$ veces su peso de agua, aumentando hasta el doble de su volúmen y se han endurecido á los 4 días de su empleo.

5.^a *Cales límites.* Contienen aun bastante carbonato calizo y mayor cantidad de las otras sustancias que las anteriores; no se apagan por medio del agua, pero divididas en polvo y humedecidas en un poco de este líquido se endurecen rápidamente debajo del agua, pero sin consistencia duradera, porque experimentan así una extinción lenta y se desagregan, lo que no hacen los cementos con los cuales tienen de comun las demás propiedades.

6.^a *Cementos.* Los cementos son también materiales cal-

cáreos que, habiendo sido sometidos á una alta temperatura se reducen á polvo fino, endureciéndose rápidamente después de haberlos reducido á pasta. Entre los cementos se distinguen los llamados por Vicat cementos *límites inferiores* y los cementos *límites superiores*, según la mayor ó menor prontitud conque se endurecen á medida que, disminuyendo la cantidad de carbonato calizo, aumentan de proporción en otras sustancias en los materiales de que se obtienen.

7.^a *Puzolanas*. Son sustancias de una coloración muy variable, de origen volcánico, que no hay más que moler para ser empleadas. A pesar de agruparse con las cales hidráulicas por la analogía que existe entre unas y otras, no dan un producto que tenga las cualidades de la cal cuando se les somete á una temperatura elevada. En la composición entra principalmente la arcilla con un poco de cal, de potasa, óxido de hierro, de sosa ó de magnesia. Las puzolanas, así naturales como artificiales, no pueden emplearse solas, siendo necesario mezclarlas con cal grasa, dando así una pasta que se ha endurecido á los 20 días, ó antes, según la cantidad de cal que entre en el mortero.

Las condiciones de las cales, tanto aéreas como hidráulicas, varían mucho según su grado de cocción. Así la cal grasa puede también tener cierto grado de hidráulicidad cuando, por efecto de estar mal cocida se la vuelve al fuego y se eleva su temperatura hasta que un pedazo de ladrillo ferruginoso introducido en su masa experimenta un principio de fusión. La cal hidráulica tiene su máximo de energía cuando se cuece á la temperatura que corresponde á un poco antes de haber adquirido un pedazo de ladrillo el color rojo. Los cementos tienen, los menos hidráulicos, su máximo de energía á la temperatura correspondiente al color rojo de dicho pedazo de ladrillo, y los más hidráulicos al color rosa. Para determinar los diferentes grados de cocción, comunemente se toman por tipos de comparación las temperaturas correspondientes al punto en que un pedazo de ladrillo introducido en el horno toma los colores rosa, rojo, negro y punto de fusión.

No todos los autores convienen exactamente en el modo

de fijar las condiciones en que se distinguen las diferentes cales, discrepando, sobre todo al fijar su composición.

Prud'homme en su *Cours de construction* cita algunos análisis de cales, que por su interés ponemos á continuación:

| | | |
|--|---|--|
| Cal grasa de Chateau-Landon. | { | 96,40 de cal pura. 1,80 de magnesia. 1,80 de arcilla (sílice y alumina). |
| Cal magra no hidráulica de Cou- lommiers. | { | 78,00 de cal pura. 20,00 de magnesia. 2,00 de arcilla. |
| Cal medianamente hidráulica de Saint-Germain. | { | 89,00 de cal pura. 1,00 de magnesia. 10,00 de arcilla. |
| Cal hidráulica de Champert.. . . . | { | 82,60 de cal pura. 0,40 de óxido de hierro. 17,00 de arcilla. |
| Cal muy hidráulica de Senon- ches. | { | 70,00 de cal pura. 1,00 de magnesia. 29,00 de sílice. |

Según este cuadro la magnesia y el óxido de hierro unidos á la cal pura dan una cal aérea magra, mientras que la sílice pura ó mezclada con alumina comunica á la cal pura la propiedad hidráulica.

Haciendo variar las proporciones de cal y de arcilla, por medio de la síntesis repetida en gran número de ensayos, se han clasificado las cales hidráulicas y los cementos del modo siguiente:

| | ARCILLA | CAL |
|---|---------|-------------------------|
| Cales hidráulicas, las que por cien partes se componen de | { | 10 90 20 80 30 70 |
| <i>Cales limite.</i> | | 35 65 |
| Cales cementos ó cementos naturales. | { | 40 60 50 50 60 40 |
| Puzolanas. | { | 70 30 80 20 90 10 |
| Cemento ordinario. | { | 91 6 99 1 |

Fabricación de la cal ordinaria.—Háse ya dicho que la cal aérea ú ordinaria era el resultado ó producto que se obtenía por la calcinación de las piedras calcáreas y cuáles eran las condiciones que estas debían reunir para las buenas cualida-

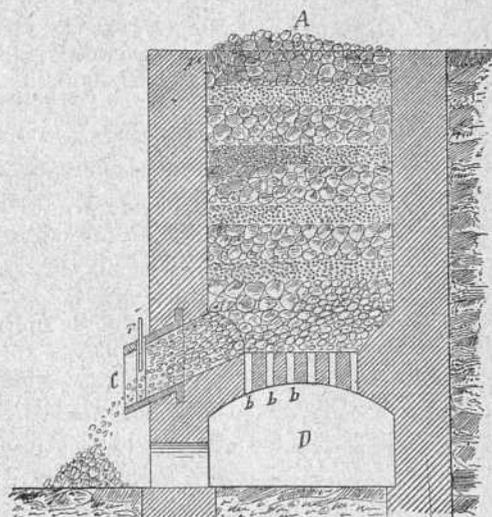


Fig. 103.

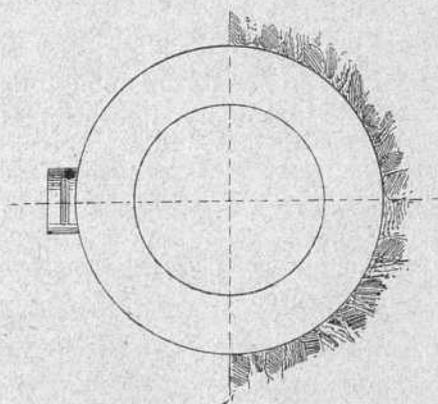


Fig. 104.

des del producto. La calcinación se efectua en hornos contínuos ó intermitentes, adoptando uno ú otro de estos procedimientos en virtud de las mismas razones que motivan la

elección de uno de los métodos análogos seguidos en la fabricación de ladrillos. La operación de calcinar dura en los hornos intermitentes el tiempo necesario para la completa descomposición de las piedras calcáreas, lo que se reconoce sacando alguna de las de mayores dimensiones y desmenuzándola. Esta duración suele ser de 110 á 130 horas, dependiendo sin embargo de la naturaleza más ó menos pura de las piedras calcáreas, de su estructura, y también de la calidad de los combustibles empleados.

Para establecer un horno de cal intermitente se elige generalmente un terreno en pendiente, ó formando un bancal cuyo márgen tenga de altura 3 ó 4 metros, á fin de que el obrador, que consista en una capacidad análoga á la de los hornos de ladrillos, tenga la boca á flor de tierra y el hogar pueda ser alimentado desde una plazuela situada á nivel, al pie del horno. La bóveda que cubre el hogar en los hornos de ladrillos, se forma en los de cal con la misma piedra, y consiste en una simple capacidad esférica, dentro de la cual está la lumbre. Estos hornos se revisten interiormente, ó no; conviniendo que el terreno sea arcilloso y compacto, en sitio algo elevado y bien seco.

Los hornos de cal continuos, *figs.* 103 y 104, requieren alguna mayor solidez que los intermitentes. El obrador es una capacidad cilíndrica ó cuadrangular, cuya altura es dos veces y media mayor que el ancho ó diámetro, terminando inferiormente en una tolva, cuyo fondo es algo inclinado hácia una boca de descarga C cerrada por una compuerta de hierro. Debajo del obrador está el hogar D que consiste en una capacidad abovedada, en comunicación con la anterior por varios orificios *b* por los que se eleva verticalmente la llama del combustible. El fuego no se extingue nunca, pues para descargar una parte del horno, cuando la cal está cocida, basta abrir la boca de descarga, procediendo enseguida á una nueva carga parcial por la boca ó abertura superior.

Si en lugar de emplear leña se usa el cok ó carbón de piedra, una vez avivado el fuego, se mantiene la combustión alternando en la carga las capas de piedra con otras de combustible. En este caso el hogar *D* sólo sirve de cenicero.

La extinción es una operación que necesariamente debe este producto sufrir antes de su empleo. El procedimiento más comunmente seguido en dicha operación consiste en la inmersión en el agua en albercas ú hoyos practicados en el suelo. Durante 8 ó 9 días se añade nueva cantidad de agua, dejándola cubierta con una capa de 0^m05 de espesor; esparciendo finalmente sobre su superficie una capa de arena, en caso de no tenerla que emplear inmediatamente. Si conviene á las 12 horas puede ya usarse en obras de mampostería ordinaria. El apagado espontáneo de la cal, por la absorción de la humedad del aire, es lento, tardándose algunas semanas en poderse emplear. Dá este procedimiento, con todo, buenos morteros, al contrario de lo que sucede con las cales hidráulicas, que, expuestas á la acción del aire, pierden sus buenas cualidades.

Fabricación de la cal hidráulica artificial.—Según hemos dicho, las cales hidráulicas se obtienen de carbonatos impuros. A este efecto se escojen piedras calcáreas blandas que se pulverizan y reducen á pasta con agua, mezclándolas al propio tiempo con una cantidad variable de arcilla, cuando la piedra no contiene ya todos los elementos, según la naturaleza de los materiales calcáreos, operación que se efectúa por medio de ruedas verticales ú horizontales. En términos generales podemos decir que la proporción en que se mezclan estas materias es de 85 partes de piedra calcárea por 15 de arcilla ó tierra de alfarero. Cuando la pasta ha adquirido en los molinos un grado suficiente de finura, es preciso quitarla el exceso de agua que contiene, hasta que haya adquirido la consistencia necesaria para dividirla en pedazos, que se dejan secar. A este efecto, el medio á que con más frecuencia se suele acudir, consiste en dejarla por algunos días en albercas recubiertas interiormente de ladrillo, de poca profundidad y de una gran superficie, para que la evaporación sea más rápida. Seca que esté la pasta, se calcina en hornos iguales y de la misma manera que la cal aérea. Después se pulveriza en molinos de mucha potencia.

En lugar de emplear piedras calcáreas con arcillas para fabricar cales hidráulicas artificiales, se pueden estas obtener

también mezclando 45 partes de arcilla con 100 de cal grasa sin apagar.

Según Kulhmann se obtiene una excelente cal hidráulica poniendo en contacto la cal grasa con una disolución de silicato de potasa, ó bien mezclando ambos componentes reducidos á polvo fino en la proporción de 11 de silicato por 100 de cal.

Muchas clases de cementos artificiales se fabrican con arena y arcillas pulverizadas para obtener una pasta que después se cuece. El modo de conservar las cales hidráulicas es más delicado que para las aéreas ú ordinarias. Aquellas después de apagadas sólo se conservan por algunos días; para evitar el apagado espontáneo que les quitaría las propiedades hidráulicas, es necesario guardarlas en cajas herméticamente cerradas, en toneles ú otros cualquiera medios que eviten el contacto con la humedad del aire; en polvo fino bien comprimido, mejor que en terrones.

ARENAS

La arena es el resultado de la desagregación de las rocas feldespáticas por la acción destructora de los agentes naturales y es de uso muy general en las construcciones rurales; pues se emplea como base de asiento en muchos casos, en afirmados, para la fabricación del mortero, del hormigón y de cales hidráulicas, en la formación de filtros para clarificar aguas destinadas á los usos domésticos, etc., etc. Las arenas de mejor calidad son las que proceden de los ríos, pues las de la orilla del mar, por la sal que contienen, hacen húmedas las construcciones en que se emplean, pudiendo con todo en caso necesario evitar este inconveniente dejándolas por algunos meses expuestas al aire libre, á la acción de las lluvias. En el interior de la tierra se encuentran también á veces depósitos de arenas vírgenes de naturaleza cuarzosa ó granítica,

que estando limpias de tierra, son de excelente calidad, teniendo sus aristas ó esquinas más vivas que las de los ríos ó del mar, que han sido arrastradas por las corrientes.

Las arenas, para formar buenos morteros, han de estar exentas de materias térreas y sustancias vegetales y ser lo más uniforme posible, condiciones que se les pueden dar, empleando algún trabajo sin embargo, por medio de lavados, y cribándolas.

YESO

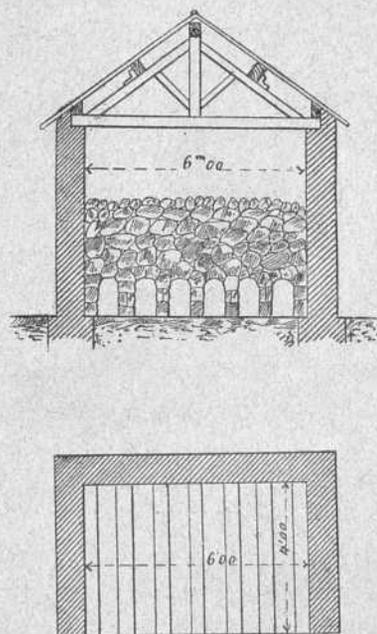
Según se ha dicho antes, el yeso no es más que un sulfato de cal hidratado; con el amasado se vuelve á hidratar, aumentando de volumen, al contrario de lo que sucede con la cal. El yeso se une bien con la piedra y con el ladrillo; poco en la madera. La fabricación de este material, tan empleado en ciertos detalles de construcción del interior de los edificios, como tabiques, pisos, fijación de goznes en puertas y ventanas, etc., y hasta para los muros al aire libre en lugar de mortero de cal en ciertas comarcas, comprende varias operaciones, que vamos á describir ligeramente.

Extracción de la piedra de yeso.—El arrancado de la piedra de yeso es sumamente fácil cuando la masa se presenta á flor de tierra, que es lo más general: en caso de tener que explotar una yesera por medio de galerías subterráneas, la poca consistencia y blandura de la roca obligaría á emplear entibaciones, á fin de evitar desprendimientos.

Cocción.—Esta operación da por resultados la deshidratación de la piedra, y se practica en capacidades más ó menos enterradas, y revestidas ó no, según se trate de hornos *continuos* ó *intermitentes*, durando el trabajo de 12 á 24 horas, según la cantidad de humedad que contenga.

Los hornos de yeso intermitentes se construyen como los de cal, eligiendo de la misma manera un terreno seco y com-

pacto en la proximidad de la yesera, y cuya configuración permita establecer la puerta del hogar en el plan terreno. Esta puerta consiste, de la misma manera que en los hornos de cal, en una capacidad esférica cuya bóveda se forma con los mismos materiales ó piedras de yeso. Las *figs.* 105 y 106 indican una disposición de horno de yeso muy usada en algunas

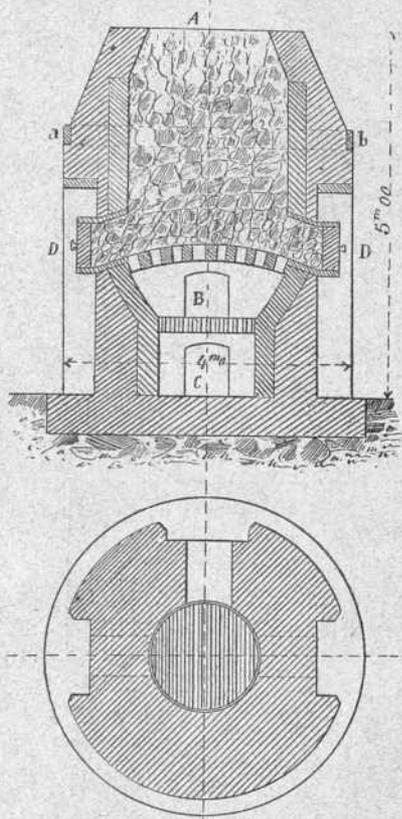


Figs. 105 y 106.

localidades. Tiene la forma de un cobertizo cuyas paredes son de ladrillo. Para poder cocer 60 metros cúbicos de yeso en estos hornos, se les dá 6 metros de ancho, 4 de profundidad y 4 y medio de altura, y se gastan por término medio 211 kilos de leña por metro cúbico de yeso cocido.

Los hornos de yeso continuos, *fig.* 107 y 108, son construcciones más sólidas, y consisten en un obrador A, formado de obra, con hogar inferior generalmente, chimenea y puertas de descarga, D. Cuando se emplea el cok como combustible sesuprime á veces el hogar inferior, no quedando más que el

cenicero, C, y la alimentación del horno, estando ya encendido, se efectúa al mismo tiempo que la carga parcial por la boca, alternando las capas de cok con las de la piedra de yeso. La descarga parcial tiene lugar por los conductos inclinados



Figs. 107 y 108.

hacia abajo, D, que se abren en la tolva del obrador, de un modo análogo á los hornos de cal continuos. En estos hornos se gastan ordinariamente 275 kilogramos de leña por metro cúbico de yeso cocido.

Pulverización.—La tercera operación á que se somete el yeso es la pulverización por medio de molinos. Si la opera-

ción se ha efectuado en buenas condiciones y la piedra estaba bien cocida, el polvo es untuoso al tacto. La molienda se ha de efectuar con rapidez, á fin de que el yeso, absorbiendo humedad de la atmósfera, no resulte perjudicado en sus buenas condiciones.

Almacenamiento.—Para el almacenamiento y conservación del yeso, es necesario el empleo de envases herméticamente cerrados; generalmente consisten en recipientes de obra construidos en el interior de los almacenes, con los conductos de descarga á cierta altura del suelo, de modo que el envase y medición se pueda practicar cómodamente.

MORTEROS

Los morteros son las preparaciones que se forman con las cales ordinarias ó hidráulicas y arena, con barro y estiércol, etc., para reunir los materiales de construcción formando una masa compacta y unida. Cualquiera que sea la clase de mortero que se fabrique, como condiciones indispensables requiere una perfecta trituración y mezcla de los materiales de que se compone, estando estos bien preparados, separando al mismo tiempo todos los cuerpos extraños que les impurifiquen. La mezcla de los materiales y confección de los morteros se efectúa sobre un tablado ó en el suelo, sobre un piso bien unido.

Mortero de barro.—En las construcciones rurales es de frecuente empleo la mampostería irregular unida con mortero de barro, tanto en los muros de los edificios, como en paredes de cerca; y sobre todo en los hornos de todos los sistemas es donde tiene más aplicación el mortero de barro: en las construcciones que hayan de estar expuestas á una temperatura elevada no puede ser sustituido por otro material. El mortero de barro en cambio resiste poco á la humedad y no se puede emplear para cimientos, debiéndose rebozar con mor-

tero de cal los muros que con él se edifiquen. Para darle mayor consistencia se mezcla con estiércol de caballo ó con paja menuda.

Los trabajos que se construyan con mortero de barro son únicamente posibles en los países secos y cálidos, y deben ejecutarse al principio del verano, en cuanto hayan pasado las lluvias de la primavera, á fin de que tengan tiempo de secarse. Su empleo requiere además que la construcción no se lleve á cabo con mucha rapidez, á fin de que la obra tenga tiempo de secarse.

Las tierras para la fabricación de mortero ó argamasa han de ser de la mejor calidad, arrancándose con mucho tiempo de anticipación y desmenuzándose y pasándose por zaranda antes de dejarlas expuestas á la acción de los agentes atmosféricos. La arcilla no ha de ser muy ferruginosa, sobre todo para la construcción de hornos, empleándola en la proporción de dos quintas partes de ésta por una de arena y otras dos quintas partes de marga, obteniéndose así una preparación refractaria á las más elevadas temperaturas.

Mortero de cal aérea.—El mortero de cal aérea sustituye con ventaja al mortero de barro para todas aquellas construcciones al aire libre que no deban resistir altas temperaturas. Consiste el mortero de cal aérea en una mezcla de cal de las diferentes especies anteriormente mencionadas y arena en proporciones muy variables, según la solidez que hayan de tener las construcciones en que se emplea y naturaleza de los materiales usados en las mismas. Cuando el mortero se fabrica para mamposterías irregulares soporta una proporción mucho mayor de arena que cuando se ha de emplear en obras de ladrillo, en el rebosado de los muros, etc. El mortero de la mejor calidad es el que se fabrica con cal grasa en la proporción de una parte de ésta por dos de arena; y aunque el mortero de cal aérea no puede emplearse en construcciones sumergidas en el agua, al aire libre resiste bien la acción de las lluvias y el frío en cuanto esté endurecido, resistencia que aumenta con la proporción de arena, perdiendo empero en adherencia.

El mortero de cal aérea se fabrica con un instrumento lla-

mado *batidera*, mezclando y desmenuzando bien los dos elementos con la menor cantidad posible de agua, cuyo líquido se va echando por pequeñas cantidades, y no se considerará terminada la operación mientras se pueda distinguir la arena de la cal. Cuando el mortero está bien fabricado, una pequeña porción que se deje caer después de levantado con la batidera se sostiene sobre la masa sin aplastarse. Diariamente se fabrica el mortero que se va á emplear, y en caso de tenerlo que guardar para algunos días después de confeccionado, se cubre con una ligera capa de arena, á fin de que no se carbonate. En trabajos de importancia se emplean aparatos movidos por un malacate, muelas verticales que giran alrededor de un eje central sobre un macizo circular muy resistente y provisto de un reborde en todo el contorno, conos horizontales que se mueven de un modo análogo, etc. Tanto las ruedas verticales como los conos llevan accesorios que van reuniendo la mezcla hácia el espacio que ocupa la pista del aparato móvil. También pueden emplearse para la fabricación del mortero toneles provistos interiormente de agitadores suficientemente resistentes para dar movimiento á la masa.

En cuanto al volúmen de mortero que se obtiene con una mezcla de cal en polvo la experiencia ha enseñado que cuando la proporción de cal es menor de 3 volúmenes por 5 de arena, por cada metro cúbico de ésta resulta uno de mortero. Si la proporción de cal es superior, para producir un metro cúbico de mortero se necesita 1,60 de la suma de los volúmenes elementales de la cal en polvo y de la arena.

Morteros hidráulicos.—Los morteros hidráulicos se emplean en todas las construcciones en que la humedad dificulta el uso del ordinario; ya porque deben practicarse debajo del agua, ya por estar en parajes expuestos á la acción de este fluido, especialmente en fundaciones sobre las que descansan obras de importancia. En los diferentes casos en que debe hacerse aplicación del mortero hidráulico la energía de este material debe ser proporcionada á la situación de la obra. Según esta esté constantemente sumergida en el agua, ó en terrenos húmedos el mortero deberá ser más ó menos

hidráulico. Su endurecimiento tiene lugar aún en el centro de los macizos de mayor espesor.

Para trabajos dentro del mar se han de emplear morteros hechos con puzolanas naturales enérgicas, mezcladas con cales hidráulicas, que son las convenientes para resistir la acción del ácido sulfúrico del sulfato de magnesia, que siempre ataca más ó menos los morteros por su combinación con la cal.

Anteriormente hemos visto ya en qué consistían las cales hidráulicas, las cuales unas veces se fabrican cociendo piedras calcáreas que contienen todos los elementos de que se componen estas cales, y otras la pasta seca que se obtiene reuniendo estos elementos, triturándolos y mezclándolos con agua en molinos á propósito. El mortero hidráulico se forma, pues, con cal hidráulica obtenida por cualquiera de estos dos procedimientos y arena, en la proporción requerida por la naturaleza de la obra, excepto en trabajo dentro del mar que se forma con puzolanas y cales hidráulicas solas, según se ha dicho.

También se puede fabricar mortero hidráulico con cal aérea, añadiendo á esta la cantidad conveniente de puzolana natural ó artificial ó cemento molido, los cuales vienen á sustituir á la arena empleada en los demás casos.

Las proporciones en que todas estas sustancias se emplean son muy diferentes, según los casos. Así para la construcción de depósitos para agua se emplea 0'25 en volúmen en pasta de cal grasa un poco hidráulica, 0'94 de arena en volúmen y 0'20 de puzolana en volúmen; en construcciones dentro del agua 0'40 de cal hidráulica y 0'90 de arena; revestimientos de depósitos de agua, 0'33 de cal hidráulica, 0'80 de arena y 0'20 de cemento; buen mortero hidráulico fuera del agua, 0'55 de cal hidráulica y 1 de arena; mampostería de sillarejo, idem labrada y enlucidos, 0'43 de cal hidráulica y 0'90 de arena; hormigón sumergido, 0'60 de cal en polvo y 1 de arena.

Morteros de cemento.—El mortero de cemento se emplea para enlucir los muros de los edificios en sitios húmedos, mezclados con arena fina en una proporción que puede llegar hasta 1 de cemento por 3 de arena fina. La proporción

de agua es de medio volúmen. Cuando el mortero de cemento se emplea para enlucir interiormente las cisternas y otros depósitos de agua, los fosos de las letrinas ó en la construcción de conductos de agua y de excrementos líquidos se fabrica empleando volúmenes iguales de cemento y arena, ó dos volúmenes de aquel por uno de ésta.

El cemento disminuye de volúmen al ser transformado en mortero en un 17 por 100, necesitando solamente algunos instantes para endurecerse, cuando es de buena calidad y está bien fabricado. Cuando la proporción de cemento es menor de 2 volúmenes de cemento por 5 de arena, un metro cúbico de mortero es producido por un metro cúbico de arena. Si entra mayor cantidad de cemento, cada metro cúbico de mortero resulta de 1'40 de la suma de los volúmenes elementales de ambas materias. Si el mortero es de cemento puro, un metro cúbico de mortero resulta de 1'25 metros cúbicos de cemento en polvo. Añadiéndole arena pierde en adherencia y en impermeabilidad, pero en cambio el mortero se obtiene á un precio más económico y se contrae menos, por cuyo motivo no se agrieta. Para tapar los escapes de agua en los depósitos y en los acueductos, se emplea cemento puro, con $\frac{1}{2}$ volúmen de agua.

Los aparatos empleados en la fabricación del mortero de cemento consisten en pequeñas artesas, en las que se confecta en poca cantidad en el momento de usarlo, empleando un volúmen de agua próximamente igual al del cemento, bañándolo con el mayor cuidado.

Resistencia de los morteros de cal al aplastamiento.—Es muy interesante el adjunto cuadro de experiencias que cita Prud'homme en su *Cours de construction* al objeto de determinar la carga necesaria para aplastar diferentes morteros. Dicha carga se entiende por centímetro cuadrado de sección, y se ha determinado operando sobre cubos de mortero de 0,^m01, 0,^m03 y 0,^m05 de lado.

Kilógramos.

| | |
|---|----|
| Mortero ordinario de cal y arena de río á los 6 | |
| meses de su fabricación. | 35 |

| | <u>Kilogramos.</u> |
|---|--------------------|
| Mortero ordinario de cal grasa y arena á los 14 meses de estar fabricado. | 19 |
| Mortero de cal hidráulica ordinaria. | 74 |
| Mortero de cal eminentemente hidráulica. | 144 |
| Mortero de cal y cemento de pedazos de teja molidos. | 48 |
| Mortero de puzolana de Nápoles ó de Roma. | 37 |
| Mortero de cemento de Vassy con la mitad de arena á los 15 días de fabricación. | 155 |
| Mortero de cemento Portland de Bolonia, con los dos tercios de arena á los 4 meses de fabricación. | 92 |
| Mortero de cemento de Portland de Clairefontaine, con los dos tercios de arena, á los 8 meses de fabricación. | 242 |
| Hormigón de buen mortero hidráulico de 18 meses. | 40 |

Resistencia de los morteros á la tracción. — Según Prud'homme la resistencia de los morteros de cemento á la tracción es solo $\frac{1}{8}$ de la que ofrece á la compresión, variando por lo tanto desde 9 á 15 kgs. por centímetro cuadrado.

Los morteros de cal grasa y arena, según el referido autor, después de los 14 años de su empleo solo ofrecieron una resistencia de $4^k 20$ por centímetro cuadrado.

En la práctica el esfuerzo tanto de compresión como de tracción á que se somete los morteros, es el décimo de los de rotura referidos.

Mortero de yeso. — Se fabrica en pequeña cantidad y de la misma manera que el mortero de cemento mezclándolo con proporciones variables de arena, ó solo, según el uso á que se destine. Cuando se emplea en la construcción de pisos, rellenando el envigado con este material y ripio, como se practica en muchas partes de Aragón y otras comarcas, y en muros se mezcla con alguna cantidad de arena; en tabiques se emplea solo. El yeso es el único material que aumenta de volumen después de su empleo.

Con el yeso se fabrica el *estuco* empleando una disolución de gelatina ó cola de pescado para diluirlo en lugar de agua. Por medio de los óxidos metálicos se le puede colorear de diferentes maneras: una capa de esta preparación hábilmente colocada comunica á las superficies la apariencia y dureza del marmol. Generalmente las capas de estuco no se dan de una sola vez por la lentitud con que se seca, sino por diferentes manos sucesivas de poco espesor, procurando igualar perfectamente las superficies. Después se pulimentan estas por medio de un trapo humedecido con una composición de jabón de Venecia, cera blanca, potasa y espíritu de vino. Los estucos no pueden emplearse al aire libre, porque el agua diluiría la cola y se deterioraría pronto.

El yeso adquiere mayor consistencia cuando se le mezcla con alumbre pero no por eso carece de iguales defectos que el estuco. M. Julhe ha ideado recientemente un nuevo procedimiento para endurecer el yeso al objeto de sustituirlo á la madera en muchos casos. Dicho procedimiento consiste en preparar una mezcla de 6 partes de yeso y 1 de cal apagada. Se la usa como el yeso ordinario, y cuando está seco se extiende sobre su superficie una disolución de sulfato de hierro ó de zinc que le comunica una dureza 20 veces superior á la del yeso ordinario, es decir, comparable á la del marmol. Añadiéndole una capa de aceite de linaza litargiriada adquiere un hermoso pulimento que le dá un aspecto anacardo. El endurecimiento es debido á que la cal descompone al sulfato de hierro ó de zinc resultando sulfato de cal y un óxido insoluble. El yeso de formación reciente endurece el óxido que tiene entre sus moléculas y su aumento de volúmen produce una compresión de la que resulta el endurecimiento.

Con el yeso se fabrican además otras preparaciones que se emplean en forma de baño, también para cubrir las superficies de los muros. Una de estas preparaciones consiste en una disolución de alumbre en la cual se echa el yeso en polvo, y cuya preparación, después de seca, se cuece empastándola con nueva disolución de alumbre.

La resistencia por centímetro cuadrado que el yeso opone al aplastamiento es, según Prud'homme, como sigue:

| | Kgs. |
|------------------------------------|------|
| Yeso amasado con agua. | 50 |
| Id. id con lechada de cal. | 73 |

La resistencia del yeso á la tracción es ordinariamente de 4 á 5 kgs. por centímetro cuadrado.

Las cargas á que se le puede someter para que resista de un modo permanente son el décimo de las referidas.

HORMIGÓN

El hormigón consiste en una mezcla preparada con morteros hidráulicos y piedra, machacada, cuyas mayores dimensiones varían de 2 á 5 centímetros. La mezcla se forma sobre tableros de madera sin añadir agua, donde se pone primero el mortero, después la piedra lavada previamente, revolviendo la mezcla sin interrupción hasta que no se pueda descubrir una sola piedra que no esté cubierta de mortero. El hormigón se emplea enseguida de estar fabricado, lo más tarde á las tres horas, debiéndose preparar por pequeñas porciones. Las proporciones en que se emplea el mortero hidráulico y la piedra machacada varían según los casos. El mortero debe llenar todos los vacíos existentes entre las piedras, cuyo volúmen total suele ser del 45 á 48 por ciento, en cuyo caso se llama *graso*. Si no los llena es magro.

Para obtener un metro cúbico de hormigón es preciso que la suma de los volúmenes del mortero y de las piedras sea de 1'25 á 1'33. Después de la inmersión todavía disminuye el hormigón en una cuarta parte, de donde resulta que para cada metro cúbico de volúmen hay que emplear 1'20 de hormigón.

Los trabajos que requieren un hormigón de la mejor calidad son los depósitos para toda clase de líquidos y cañerías para la conducción de los mismos, en cuyo caso la proporción

es de uno de mortero hidráulico por 1'40 de machaca. Para fundaciones en terrenos húmedos se emplea también en la proporción de uno de mortero por 2 de machaca, procediendo por capas horizontales de 0'20 á 0'25 de espesor y bien apisonadas.

En trabajos dentro del agua es necesario tomar ciertas precauciones, á fin de que el mortero no quede en suspensión en el líquido ni sea arrastrado por la corriente, valiéndose para eso de cajas de madera que se bajan hasta el fondo del agua, ó de otros medios, según los casos, como son: encajonados de la misma forma que ha de tener la construcción, en las cuales se va vertiendo la mezcla por grandes porciones; tuberías de plancha que conduzcan el hormigón hasta el mismo maciso que se está formando, etc.

ASFALTO

El asfalto se vende en el comercio en forma de panes, que es necesario fundir en calderas á la temperatura del agua hirviendo; su uso es muy común y propio para las construcciones rurales, como un buen sistema de afirmado, por su impermeabilidad, en aquellos casos en que no se necesite una gran resistencia, como son las pocilgas, apriscos etc. Se emplea generalmente mezclándolo con arena cribada en la proporción del $\frac{1}{2}$ del volúmen de esta.

Para construir un afirmado de asfalto se apisona el terreno de antemano, extendiendo sobre él una capa de hormigón de 8 á 10 centímetros de espesor. Sobre el hormigón, estando ya seco, se pone la capa de asfalto de 15 milímetros de espesor, por porciones de un metro cuadrado de superficie, conteniéndolo por reglas de madera y uniéndolo bien antes de que se haya secado. Los solados de asfalto son más propios para los países fríos y húmedos, que para los cálidos, en que durante el verano se reblandecen hasta el punto de quedar marcada la huella del hombre.

El asfalto se extrae de las minas, donde se encuentra impregnando las rocas calcáreas porosas, algunas veces pulverulentas, en la proporción del 6 al 10 por 100. El color de dichas rocas es de chocolate subido.

La roca de asfalto, primero se tritura y después se pulveriza en molinos á propósito. Luego se funde en calderas.

MADERAS

La madera tiene gran aplicación en las construcciones rurales, sobre todo en países montañosos, donde suele ser abundante y su uso obligado por las circunstancias del clima, que las hacen preferibles á todo otro material para ciertos detalles en los edificios. En esta clase de construcciones se hace aplicación de las que posean en la misma explotación, buscando las que tengan cualidades más á propósito para resistir los esfuerzos que hayan de soportar y los agentes de destrucción á que se las expone.

Clasificación.—Las maderas se dividen en: *duras, semiduras, blandas y resinosas.*

Entre los árboles de madera dura se distinguen los robles, el castaño, el olmo, el nogal, la acacia, etc. El roble, es una planta forestal muy común, y su madera se emplea con preferencia por ser muy resistente y duradera en cubiertas, puertas, ventanas, bastidores, aun estando expuestas á la acción de los agentes naturales. El castaño puede sustituir al roble en muchas de sus aplicaciones, como son las puertas y ventanas del interior de los edificios, y sobre todo para la confección de pipería para vino, en cuya aplicación tiene sin embargo, aquel importantes ventajas. El olmo se emplea con preferencia á toda otra madera para los cubos de las ruedas de los carruajes. El nogal da maderas que sirven para la construcción de muebles y demás piezas que componen el ajuar de la casa. La falsa acacia es madera que se emplea en

la construcción de pisos y en partes expuestas á la intemperie. Se labra y aplica esta madera á ciertos usos antes de que se seque por completo, pues la gran dureza que tiene cuando ha llegado á este estado hace que se deje trabajar difícilmente, pudiendo hasta adquirir formas viciosas.

Entre las maderas *semiduras*, tenemos la haya, que aun siendo resistente, no se emplea para toda clase de construcciones indistintamente; el peral, el manzano y el cerezo.

Son árboles de madera *blanda*, las diferentes especies de álamos, el sauce, etc., cuyas maderas se labran fácilmente, y no se emplean sino para piezas interiores en los edificios.

Las maderas *resinosas*, tienen mucha aplicación en las construcciones rurales para puertas, ventanas, en los envigados de los pisos y cubiertas, en obras sumergidas dentro del agua para los diferentes trabajos de contención en los cauces de los rios, andamiajes, etc. Entre sus especies principales tenemos el pino común, que proporciona vigas de extraordinarias dimensiones, el abeto ó pino silvestre, el melis, de excelentes cualidades por la uniformidad de su madera, duración y fácil labra, el cedro del Líbano, el ciprés, el olivo, el laurel y otros de maderas preciosas que se emplean en ebanistería.

Tala.—La época del año más conveniente para la tala ó corte de las maderas, es el invierno en cuya época contienen menor cantidad de savia, cuya sustancia es una de las principales causas de destrucción de las maderas. Las diferentes piezas se escojen en las plantaciones forestales, teniendo en cuenta las circunstancias que convienen á su destino y los acleros que pueden hacerse en los plantíos. Si se cortaran piezas defectuosas podría ocurrir que fueran de difícil aplicación ó no se pudieran usar; si las piezas tuvieran dimensiones excesivas se desperdiciaría mucha madera, y si fueran débiles no resistirían á los esfuerzos que han de soportar.

Los medios ó métodos de practicar las talas en los bosques son: el arranque, con cuyo sistema se obtiene la mayor economía posible, el aserrado y el corte con hacha, que es el más dispendioso. El arranque se efectua descalzando el árbol en todo su contorno, y cortando las raíces, mientras que

con una cuerda atada en las ramas se inclina hacia el lado que convenga, á fin de no causar perjuicios en las demás plantas, ayudando al mismo en la operación. El aserrado se practica descalzando el contorno del árbol, unas veces para utilizar mejor el tronco, y otras para efectuar el trabajo con más comodidad. Tanto cuando se practica la tala por este medio como con hacha, se tira de las ramas ó de la copa con una cuerda para conseguir el objeto antes indicado.

Conservación.—Para que las maderas resistan duramente el mayor plazo de tiempo posible, cuando se las deja expuestas á diferentes causas de destrucción en el lugar de su empleo, se adoptan diferentes precauciones, variables según la naturaleza de las mismas y la aplicación que se les da: lo primero que se procura generalmente es secarlas bien, á cuyo fin se encastillan al aire libre primero, y después se apilan debajo cubierto, en locales bien secos y aereados, colocándo las bien horizontales unas encima de otras, á fin de que no se deformen.

Las maderas que han de estar á la intemperie al aire libre se pintan ó reciben una capa de alquitrán que se obtiene en las fábricas de ácido piroleñoso. La aplicación de las diferentes pinturas sobre maderas es análoga á la de los muros de que nos ocuparemos más adelante.

La *inmersión* en el agua dulce es otro medio de conservar cierta clase de maderas. Este medio se pone en práctica en seguida que las maderas están cortadas, cuando la savia no ha perdido aun la parte acuosa por evaporación, condición indispensable para que sea disuelta por el líquido al cabo de algunos meses. Cuando las piezas se van á emplear se sacan del agua y ponen á secar durante un mes, sin peligro de que se deformen ó agrieten. Este medio se usa principalmente para las maderas de encina destinadas á la construcción de las llantas de ruedas de carruajes. Con la *inmersión* pierden las maderas algo de su cohesión, por efecto de la desaparición de la parte gomosa de la savia, pero esto es de un modo insensible.

La *inyección* de sustancias antisépticas en las maderas, cuyas sustancias tienen por objeto desplazar la savia, sustitui-

yéndole otra sustancia insoluble ó incorruptible, es otro medio usado para obtener mayor duración en las mismas. Diferentes han sido las composiciones propuestas y los medios de practicar dicha operación, mereciendo citarse en primer lugar el sulfato de cobre á razón de 2 kilogramos por hectólitro de agua, cuya sustancia hace las maderas incombustibles y aumenta al mismo tiempo su dureza; el acetato de protóxido de hierro, el acetato de plomo, los cloruros de aluminio, zinc y calcio, y los sulfatos de potasa y sosa. Hoy se hace también gran uso de la creosota, que con el sulfato de cobre solo ó mezclado con prusiato ferruginoso de potasa, son las sustancias más generalmente usadas. Muchas de las sustancias inorgánicas que acabamos de citar dan su color á las maderas en que se inyectan. Las inyecciones de aceite también se han ensayado con buenos resultados.

Los medios empleados para efectuar la inyección son: la *compresión*, la *aspiración* y la *inmersión*. El primer procedimiento, ó sea el método de compresión, se aplica formando en la extremidad superior del tronco del árbol cortado y colocado verticalmente un recipiente en el que se pondrá el líquido antiséptico, que por su propio peso descenderá por los conductos capilares del tronco, hasta salir por la extremidad inferior, después de haber expulsado toda la savia.

El procedimiento de aspiración consiste en colocar el tronco verticalmente dentro de una vasija que contenga el líquido antiséptico en estado fresco, en cuyo caso dicho líquido ascenderá por los conductos capilares del tronco por efecto de la misma ley que rige los fenómenos de la vegetación.

Con más frecuencia y buen resultado se practica este procedimiento estando el árbol aun en pié, aprovechando el movimiento ascensional de la savia. Practicando una profunda incisión en la parte baja del tronco, hasta llegar al corazón, tapándolo bien por la parte anterior y poniendo la cavidad resultante en comunicación con un recipiente un poco más alto en el cual esté contenido el líquido antiséptico, al cabo de algunas horas habrá subido este líquido hasta las partes más elevadas del árbol.

Para efectuar la inyección por el procedimiento de in-

mersión se construyen cubas de mampostería de forma rectangular y de longitud adecuada á la de las piezas, en las cuales se sumergen hasta quedar completamente bañadas por el líquido antiséptico, en cuyo estado se dejan por espacio de dos ó tres días, poniéndolos después á secar.

Hoy se hace gran uso del procedimiento de inmersión, sobre todo cuando se han de inyectar cantidades de madera algo considerables, como sucede con las traviesas en los caminos de hierro. En este caso se efectúa la operación en cilindros de plancha de hierro de igual forma y resistencia que las calderas de vapor horizontales, en los cuales se hace el vacío por medio de bombas ó inyectando vapor y dejándolo condensar, una vez estén dentro las maderas. Si ahora se pone en comunicación dicho cilindro con el recipiente en que está contenido el líquido antiséptico, ya sea sulfato de cobre en disolución en caliente á razón de 2 kilogramos de sulfato por hectólitro de agua, ya creosota, se llenará inmediatamente. Para que la penetración en los poros sea completa, se continúa después inyectando líquido por medio de una bomba impelente, hasta llegar á la presión de 10 atmósferas, en la cual se mantiene durante algún tiempo. Este procedimiento tiene la ventaja de ser mucho más barato que los demás, puede usarse en las maderas recién cortadas y pueden emplearse tal como salen de los cilindros.

METALES

Los metales tienen también sus aplicaciones en las construcciones rurales, ya sustituyendo ventajosamente á las maderas, ya en diversos usos que les son propios.

El hierro dulce se emplea formando diferentes piezas de cerrajería. Como causas de su destrucción se reconoce únicamente la humedad.

El hierro fundido se aplica en puntos expuestos á sufrir elevadas temperaturas, como son hornillos, registros de chimeneas, puertas de hogares, parrillas de hornillos, etc.

El hierro en forma de alambre se emplea para la formación en cercados en combinación con la madera, para enrejados de las ventanas de los graneros y otras dependencias donde sea preciso evitar la presencia de animales dañinos é insectos; en la construcción de aparatos especiales para algunas industrias rurales; ejemplo las crías de conejos, etc.

CAPÍTULO II

PROCEDIMIENTO SEGUIDO EN LA EJECUCIÓN DE LAS DIFERENTES OBRAS EN QUE LOS MATERIALES SE EMPLEAN

FUNDACIONES

La solidez de las construcciones depende en gran parte de la estabilidad de la base sobre que descansan; si la resistencia del terreno cede en algún punto al peso del edificio, se observan bien pronto grietas y deformaciones en la parte en que está el defecto. Las excavaciones y reconocimientos que se practican en un terreno tienen, pues, por objeto, llegar al descubrimiento de una formación suficientemente resistente para sostener el peso de los edificios que se van á levantar, no teniendo la superficie natural del terreno generalmente esta ventaja. En muchos casos sucederá que el terreno resistente está á una gran profundidad; en este caso es necesario establecer una base de sustentación artificial, siguiendo los procedimientos especiales más propios, según las condiciones del lugar de que se trate.

Bajo el punto de vista del modo como conviene establecer la fundación, según sea la formación geológica del terreno, distinguiremos los tres casos siguientes:

1.º Fundaciones sobre roca ó sobre otra cualquier clase de terreno que se encuentre suficientemente resistente debajo de la tierra vegetal ó de detritus acumulados por las aguas corrientes á muy poca profundidad.

2.º Fundaciones establecidas sobre terrenos incoherentes recubriendo el terreno firme, situado á una profundidad tal que se pueda llegar á un número suficiente de puntos, para establecer un pilotaje ó un sistema de pilares destinados á sostener la construcción.

3.º Fundaciones establecidas sobre terrenos compresibles ó incoherentes que alcanzan una profundidad indefinida.

Estos diferentes casos pueden presentarse, ya sea que se trate de construcciones establecidas en terrenos secos, ya de

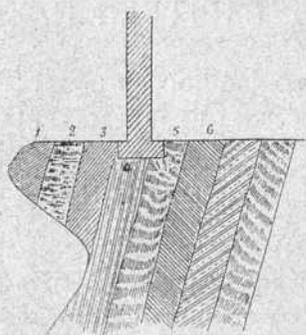


Fig. 109.

trabajos situados en puntos cubiertos por las aguas; resultando de aquí que los materiales que conviene emplear en las fundaciones se dividen en *ordinarios* é *hidráulicos*.

FUNDACIONES ORDINARIAS.

1. caso. *Fundaciones establecidas sobre roca ó sobre terrenos suficientemente resistentes.*—Siempre que los trabajos puedan establecerse sobre grandes masas de rocas coherentes, sobre margas duras, sobre bancos de cantos ó de grava, de grandes depósitos de arena contenida por diques naturales, y en general sobre materiales incompresibles, las esca-

vaciones que se practican descienden solamente á la profundidad necesaria para facilitar á la construcción una base de apoyo horizontal.

Para cimientos de muros se abre una zanja que á veces no llega á 0^m50 de profundidad, y del ancho que requiera la edificación de que se trate. Cuando la tierra vegetal recubre la superficie del terreno, se profundizará la zanja hasta encontrar el estrato firme y suficientemente resistente.

En la práctica pueden presentarse diferentes casos que no sean de una resolución tan fácil como á primera vista parece que debieran serlo todos los comprendidos en el caso de que nos ocupamos. La *fig. 109* da idea del modo como se procede en un terreno en pendiente y situado en el borde de un barranco, en cuyo caso es necesario asegurarse de que el terreno no cederá cuando se le cargue con el peso del edificio, llegando hasta los estratos no cortados; y si se ha de edificar sobre un terreno inclinado, se evita el tener que practicar desmontes considerables; formando una zanja escalonada cuya profundidad no sea menor de 0^m30 en ninguno de sus puntos (*fig. 110*).

En todos los casos es necesario asegurarse de que el te-

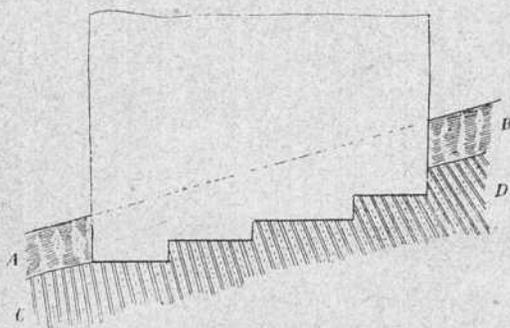
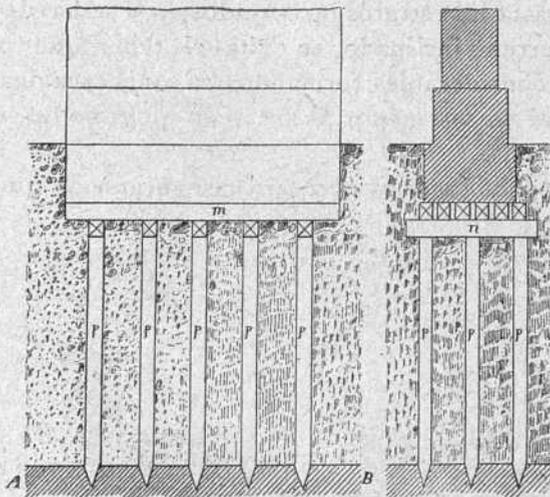


Fig. 110.

rreno firme tiene un espesor suficiente para sostener el edificio; y en caso de tratarse de un terreno minado deberá procederse, antes de construir, á formar un número suficiente

de apoyos dentro de las galerías subterráneas para dar una gran estabilidad al piso que inmediatamente sostiene el peso de las construcciones. Sobre grandes masas de arena contenidas por diques muy resistentes, puede siempre edificarse sin peligro.

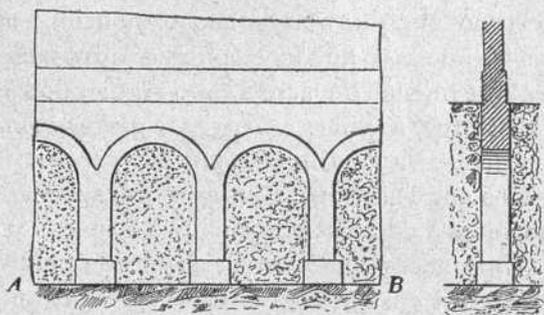
2.º caso. *Fundaciones sobre pilotaje y sobre pilares.*— Cuando se ha de edificar sobre terrenos incoherentes ó compresibles que recubren un terreno firme y resistente, pero situado á una profundidad tal que ocasionaría mucho gasto la apertura de una zanja para asentar sobre él los cimientos de alguna obra, se forma una base de sustentación artificial por medio de un pilotaje ó de pilares que lleguen hasta el terreno firme, *figs. 111 y 112.* Sobre este pilotaje se establece un emparrillado de madera para sostener los muros que descienden



Figs. 111 y 112.

solamente algunos decímetros en el terreno. Para levantar los cimientos sobre pilares *figs. 113 y 114,* se construyen estos en la dirección del muro, abriendo un número suficiente de pozos que lleguen hasta el firme, se levantan los pilares, y sobre ellos se establece la construcción, apoyada sobre un sistema de bóvedas.

En terrenos muy poco coherentes se puede seguir un sistema especial, que consiste en la construcción de columnas huecas, para lo cual se procede del modo siguiente: Se forma un anillo de tabla exactamente igual á la sección horizontal de las columnas que se proyecten; y colocado dicho anillo sobre el suelo, en posición bien horizontal, se levanta sobre el mismo la base hueca de la columna hasta la altura de uno á dos metros, en cuyo estado se deja secar. Llegado este caso se coloca un obrero en su interior á fin de practicar la escavación del pozo, lo que se efectúa socavando uniformemente la construcción levantada á fin de que vaya descendiendo paulatinamente hasta enrasar con el suelo; se levanta otra porción de anillo que, por igual procedimiento, se la obliga á descender hasta enrasar de nuevo con el suelo, y así sucesivamente, hasta llegar al terreno firme en cuyo caso se procede á rellenar la columna con piedra menuda.



Figs. 113 y 114.

3.^{er} caso. *Fundaciones sobre terrenos compresibles hasta una profundidad indefinida.*—En los casos en que se haya de edificar sobre terrenos de mala calidad, se procede de diferentes maneras para obtener una base de sustentación suficientemente estable.

El medio menos costoso, cuando se puede practicar, consiste en la compresión artificial del terreno. Puede también recurrirse á la formación de un solar de madera por medio de vigas ensambladas y cubiertas por un piso de tabla muy gruesa, consiguiendo así repartir la presión sobre una gran

superficie. El pilotaje es otro de los recursos que se pueden emplear; las piezas tienen poca longitud y se colocan muy espesas.

En terrenos muy húmedos y compresibles hasta profundidades considerables, se acude á medios más sólidos. Generalmente hay que establecer un área formada de piedras que se echan á granel y descienden por su propio peso, acumulando la cantidad necesaria para que la fundación tenga la altura requerida. Este sistema recibe el nombre de *fundación de escollera*, y sólo es practicable en parajes donde hay mucha piedra, y sea esta de fácil acarreo. La piedra puede sustituirse por hormigón, en cuyo caso se cuela sobre la superficie que los muros deben ocupar.

FUNDACIONES DE MAMPOSTERÍA HIDRÁULICA.

Edificando debajo del agua, se pueden encontrar todas las clases de terrenos de que hemos hecho mención; muchos de los sistemas expuestos pueden también adoptarse para las fundaciones que pueden llevarse á cabo siguiendo dos procedimientos distintos, á saber: *extrayendo previamente el agua del sitio en que se va á edificar, ó sin extraerla.*

Los medios empleados para extraer ó desviar el agua del sitio en que se va á edificar, son siempre costosos y de difícil aplicación. Unas veces consisten en diques de piedra y tierra ó de madera, otras en verdaderas cajas que llegan hasta el fondo del río, mar, etc., introduciéndose parte en el suelo, cuyas cajas se construyen de varias maneras.

Para la construcción de fundaciones sin extraer previamente el agua ni desviarla, se pueden seguir cuatro medios diferentes;

1.º Construyendo cajones sin fondo, que se llenan de hormigón, después de bien asentados sobre el punto donde se va á edificar.

2.º Por medio de cajones con fondo de mayores dimensiones que el muro ó pilar que se va á construir en su interior, y en virtud de cuyo peso va descendiendo el cajón hasta el fondo, cuya nivelación se ha practicado previamente por medio de la draga.

3.º Por escolleras construidas del modo que se ha dicho antes, es decir, acarreando una cantidad de piedra suficiente para formar una superficie fuera del agua, de la extensión que requiere la base de la construcción.

4.º Por medio de dos hileras de pilotaje, cuyas piezas quedan con su extremo superior á flor de agua y se ponen lo suficiente espesas para formar así una caja, que se rellena de hormigón, después de haber dragado el fondo.

MUROS

Los muros se forman por medio de la reunión de los diferentes materiales, tales como la piedra natural ó artificial, morteros, tierras, hormigón, etc., ya solos, ya en combinación. Entre estos materiales, unos figuran como elementos de resistencia, ejemplo las piedras, ladrillos, etc., y otros como elementos de unión. Algunos hay, como las arcillas, que unas veces se emplean con un objeto y otras con otro. La naturaleza de los materiales y el modo de emplearlos dan lugar á los diferentes procedimientos que se pueden seguir en la construcción de los muros.

Muros de sillería.—En localidades donde existan canteras de fácil explotación, en abundancia y sean de fácil labra, sobre todo para aquellas construcciones que deban reunir una gran solidez, puede emplearse obra de sillería á precios módicos.

Las construcciones de sillería se forman de *hiladas* horizontales de piedras del mismo espesor llamadas *sillares*. Las caras superior é inferior de estas piezas se llaman *lechos*, las extremas *caras de junta*, y las que corresponden á la superficie del mismo *paramentos*. Cualquiera que sea la combinación que se forme con los sillares, debe satisfacer á ciertas reglas para que los materiales formen un todo estable y resistente. Estas reglas ó condiciones son las siguientes: 1.ª todas las

caras de los sillares deben ser perpendiculares entre sí; 2.^ª: las caras de junta deben ser perfectamente planas; 3.^ª: las caras de apoyo ó lechos deben estar dispuestas perpendicularmente á la dirección de las fuerzas que obran sobre los sillares ó de la de su resultante; 4.^ª las caras de junta de las diferentes hiladas deben ser discontinuas, es decir, que no deben corresponderse las de una hilada con las de la superior ó inferior, distando por lo menos 15 centímetros unas de otras. Un muro se puede descomponer de diferentes maneras, sin dejar por esto de satisfacer á todas estas prescripciones, cuyas disposiciones han venido usándose desde la más remota antigüedad con los nombres de *isodomon*, *pseudosidomon* y *diatonous*, que constituyen otros tantos aparejos dignos de ser conocidos.

El aparejo es *isodomon* cuando todas las hiladas son del mismo espesor; *pseudosidomon* cuando, siendo de espesor diferente, van alternando unas con otras; y *diatonous*, llamado vulgarmente de *soga y tizón*, que se forma de sillares de las mismas dimensiones, teniendo todas las piezas una longitud doble de su espesor, é igual á la del muro, cuya circunstancia facilita su colocación según el sentido del largo y del ancho del muro alternativamente en la misma hilada. En muros, cuyo ancho es un número exacto de veces mayor que la mayor dimensión de las piezas, pueden formarse un número mayor de combinaciones. En los ángulos de los muros debe siempre evitarse que se correspondan las juntas verticales de los muros, empleando piezas labradas en ángulo recto, ó cruzando alternativamente las hiladas de ambos muros.

En las construcciones rurales la piedra labrada se emplea con preferencia en los ángulos de los edificios, para pies derechos y dinteles de las puertas y ventanas, graderías de escaleras, etc.

Muros de mampostería ordinaria.—En los muros de mampostería ordinaria se emplean materiales de diferentes formas y tamaños, pudiendo sin embargo distinguir diferentes maneras de emplear estos materiales. La obra de mampostería se hace con abundancia de mortero, colocando los mampostos en buena trabazón, por hiladas horizontales y con buen

enlace entre sí y golpeándolos con el martillo hasta el reboto, escogiendo los más á propósito para colocarlos en los huecos de los que van asentados sobre baño de mortero. Las piezas de mayores dimensiones y más regulares, ligeramente desvastadas se emplean para formar los paramentos y las aristas de los muros, buscando los de mayor longitud para ligar la obra colocándolos transversalmente ó á soga. Muchas veces para dar más solidez á la construcción en los ángulos de los muros se emplean sillares desvastados ó labrados, contribuyendo al mismo objeto los cordones ó plintos de piedra labrada ó ladrillo que se forman en los muros exteriores y á la altura de los diferentes pisos, cuyos detalles suelen formar al mismo tiempo parte del sistema de decorado, á cuyo objeto sobresalen en el paramento del muro. Los romanos empleaban también mucho la mampostería irregular que designaban con el nombre de *opus insertum*.

Se construyen muros de mampostería ordinaria desvastando las piezas que han de formar los dos paramentos, á cuyo fin se escojen del mismo tamaño próximamente, labrando unas veces ligeramente la cara de paramento y dejando las de junta y los lechos cuyo número es variable casi tal como se encuentran, y otras se da á las piezas la forma de un paralelepípedo, dándoles el nombre de sillarejos.

Mampostería de ladrillo.—Los ladrillos son los materiales de más fácil empleo para toda clase de construcciones, tanto por la regularidad de sus formas como por la igualdad en sus dimensiones. La única condición que es preciso llenar estrictamente, es el cruzamiento de las juntas, condición á que se satisface de diferentes maneras.

Con ladrillos se construyen muros de distintos espesores. Los muros más delgados son los tabiques, que se levantan con ladrillos de canto asentados sobre baño de yeso. En orden al espesor siguen los muros de medio ladrillo, los de ladrillo entero, y los muros cuyo espesor equivale á un número exacto de veces el ancho del ladrillo.

Los ladrillos se emplean en las construcciones al aire libre y del interior de los edificios al abrigo de la intemperie, pudiendo también usarse cuando son de buena ca-

lidad para la formación de depósitos de agua asentándolos sobre baño de mortero hidráulico ú ordinario. En cercados se emplea muchas veces el ladrillo crudo establecido sobre cimientos de mampostería, y con buenos resultados si se rebozan los paramentos del muro y se cubre su coronación con tejas ó ladrillos cocidos.

Mampostería de hormigón.—Los muros de hormigón se construyen con auxilio de encajonados de madera de suficiente resistencia. En construcciones especiales se hace uso de bloques formados precisamente junto al mismo sitio donde han de emplearse. Los encajonados de madera que se emplean en la construcción de muros, son análogos á los que luego describiremos tratando de los tapiales, siendo también semejante la disposición que se adopta relativamente á los medios de sostenerlos y desmontarlos.

Muros de tapiales.—Mucha es la aplicación que en el campo se hace de las obras de tapiales, sobre todo en los casos en que la economía es la condición á que principalmente hay que atender. Los propietarios de los pequeños cultivos construyen con ellos sus viviendas, aun en terrenos donde es abundante la piedra, evitando así los gastos que ocasionaría su arranque, el transporte y la compra de la cal, en caso de tener buenas arcillas, en el mismo sitio donde se ha de levantar la construcción. Sin embargo, los tapiales no se pueden cargar tanto como la piedra, y es necesario adoptar ciertas precauciones para su mayor duración.

Durante la invasión cartaginesa, en los tiempos antiguos, Anibal, general de este pueblo, hizo construir torres de tapias en sitios elevados como obra de defensa, las que existían aun en tiempo de Plinio, es decir, 300 años después de su construcción. Este escritor hace remontar hasta Noé el uso de los tapiales como materiales de construcción. En épocas modernas se han empleado también los tapiales con el mismo caracter de obras de defensa. En la Edad Media, se usaron mucho los tapiales en la construcción de viviendas para las familias labradoras, subsistiendo aun muchas que datan de los siglos XIV y XV construidas con esta clase de materiales.

Los materiales usados para la construcción de tapiales

son las margas, cuya composición no debe ser muy arcillosa, ni muy cargada de carbonato cálcico, usándose algunas mezcladas con grava. En el acto de arrancarlos se desmenuzan bien, procurando que al usarlos tengan la humedad suficiente para que resulte una masa compacta y bien unida, después de bien apisonados por capas sucesivas dentro de los moldes.

La época del año más favorable para la construcción de obras de tapia es la primavera ó el principio del verano, después que ha pasado la época de las lluvias generales, pudiendo así secarse lo suficiente durante el verano.

La construcción de un muro de tapias exige el establecimiento previo de cimientos de mampostería de 0^m30 de altura por lo menos sobre el nivel del terreno, á fin de ponerlo á cubierto de la acción de la humedad. En terrenos húmedos ó que estén expuestos á ser inundados, deberá darse á los cimientos mayor altura, estableciendo al mismo tiempo los conductos necesarios para dar salida á las aguas de lluvia.

Construidos los cimientos se procederá á levantar el muro de tapias por medio de moldes, cuya forma vamos á describir. Consisten dichos moldes en cajas de madera de dos lados, correspondientes á ambos paramentos, cerrando uno de los extremos por medio de un cabezal, si se sigue el método de juntas verticales, al paso que completa la caja por el otro extremo la cara de junta del tapial anterior. Por el método de juntas inclinadas se pone el cabezal tan solo para la formación de los tapias en los ángulos. Sirve de fondo al molde el lecho superior de la hilada de tapias inferior, sobre la que le sostienen dos pasadores que llevan en sus extremos una escopladura en que se introducen las espigas de cuatro agujas, dos por cada lado, sujetas superiormente de un modo análogo por otras dos piezas que reciben el nombre de sogas. Así dispuesto el molde, se pone en el fondo un tendel de mortero y se procede á echar la primera capa de arcilla que apisonan dos operarios con el útil. Bien comprimida esta capa se echa otra muy delgada, y así sucesivamente hasta llenar el molde. Para mayor solidez, además de los tendeles de mortero que se ponen en los lechos de cada hilada de tapias, se ponen otros intermedios, procurando que formen una línea horizontal bien unida.

Los muros de tapiales no pueden elevarse á gran altura: generalmente no pasan del segundo piso, y aún así no se construyen de una sola vez sino en dos ó más tandas, protegiendo la obra de la lluvia con cubiertas provisionales de teja ó tabla. Para resguardar los muros del efecto de las lluvias se dará al tejado más ó menos vuelo, según la altura del edificio, además de rebocar sus paredes con buen mortero de cal aérea, en cuanto estén suficientemente secas. Con esas precauciones se tendrá asegurada una larga duración de la obra, mientras esté debidamente neutralizado el empuje de la cubierta por medio de tirantes, y no se halle expuesta á otras causas de destrucción accidentales.

Los piés derechos y dinteles de las puertas y ventanas, las cornisas y muchas veces los ángulos de los muros, se forman en las obras de tapiales con mampostería de ladrillo.

ESPESOR DE LOS MUROS DE MAMPOSTERÍA ORDINARIA.

La resistencia de los muros es variable, según la naturaleza de los materiales, dependiendo también mucho de los procedimientos seguidos en su construcción. Rondelet dá algunas reglas empíricas para calcular su espesor, deducidas de un gran número de experiencias con materiales diferentes, cuyas reglas comprenden los siguientes casos:

1.º *Muros aislados.*—Los muros aislados, que no sostengan carga alguna, deben con todo tener el espesor suficiente para que en virtud de su peso resistan á la presión de los vientos. En una pared de un metro de ancho y de la altura h la fuerza resultante de la presión del viento p tiene por momento $\frac{1}{2} p h^2$, momento que debe ser igual al de la fuerza de gravedad que obre sobre la misma porción de muro $\frac{1}{2} h \pi e^3$, y tendremos

$$\frac{1}{2} p h^2 = \frac{1}{2} h \pi e^3$$

$$e = \sqrt[3]{\frac{p h}{\pi}}$$

En la práctica para dicho espesor se toma de $\frac{1}{8}$ á $\frac{1}{11}$ del valor de h ó altura del muro.

2.º *Muros de cerca.*—Los muros de cerca como los del caso anterior no se hallan sometidos á otra fuerza más que á la presión del viento, que siendo huracanado es de 186 kilogramos por metro cuadrado, pero están en condiciones de resistencia mucho más ventajosas que los enteramente aislados, por el mucho apoyo que se prestan unos á otros, apoyo tanto más eficaz cuanto menor sea la distancia de los ángulos.

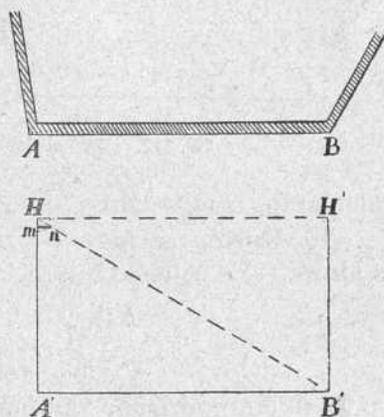
Sea AB *fig.* 115 la porción de muro cuyo espesor se trate de determinar. A este fin nos valdremos de la siguiente fórmula, debida al antes citado autor Rondelet.

$$e = \left(\frac{1}{8} \text{ á } \frac{1}{12}\right) \sqrt{\frac{l}{h^2 + h}}$$

$l = AB$, h altura del muro.

También se puede hallar dicho espesor por medio de la construcción gráfica de la *fig.* 116, tomando sobre una recta indefinida $A'B' = AB$, en cuyos extremos levantaremos las perpendiculares $A'H$ y $B'H'$, iguales á la altura del muro; trazaremos la diagonal HB' y sobre ella tomaremos $Hm = \left(\frac{1}{8} \text{ á } \frac{1}{12}\right) h$. La horizontal mn será el espesor buscado.

Los muros de cerca que se construyen con pilares distantes 3 ó 4 metros unos de otros y rellenando el espacio intermedio, se calcularán: los pilares como muros aislados y los rellenos como porciones de los muros de



Figs. 115 y 116.

de cerca comprendidos en el caso anterior.

3.º *Muros de edificios cubiertos por un simple techo.*—Tratándose de muros de edificios en cuya cubierta se neutralice debidamente por medio de tirantes el empuje que puede resultar sobre los muros, el espesor de estos en los

puntos cargados se determinará por medio de la construcción siguiente, distinguiéndose dos casos.

— *a* Muros completamente aislados.—Los muros laterales que han de sostener el peso de la cubierta y de uno ó más pisos se calcularán por la fórmula

$$e = \frac{h}{12} \frac{D}{\sqrt{D^2 + h^2}};$$

ó por la construcción gráfica siguiente. Después de tomar sobre una línea horizontal los puntos A y B, *fig.* 117, cuya

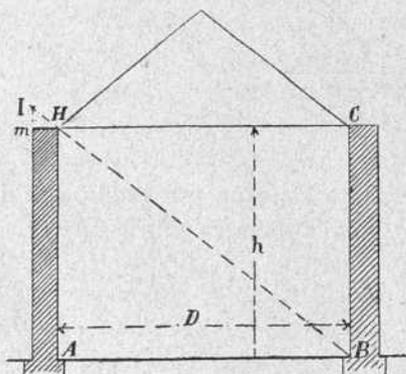


Fig. 117.

distancia D sea igual al ancho del edificio, se levantarán en ellos dos perpendiculares AH, BC, iguales á la altura de los muros. Se trazará la diagonal BH y tomando de H hasta I una longitud igual al $\frac{1}{12}$ de la altura h su proyección m H nos dará el espesor del muro.

Los muros extremos que no sostienen peso se calcularán como muros de cerca.

— *b*. Muros sostenidos por otras construcciones hasta cierta altura.—Se calcularán por la fórmula

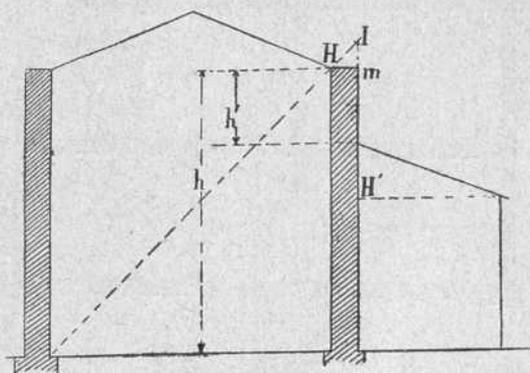
$$e = \frac{h + h'}{24} \frac{D}{\sqrt{D^2 + (h + h')^2}}.$$

También podremos valernos de una construcción gráfica, *fig.* 118, análoga á la anterior en la cual haremos $HI = \frac{h + h'}{24}$

4.º *Muros de habitación.*— *a*. Muros de fachada cuando en el espacio cubierto no hay muros divisorios paralelos, *fig.* 119.—Se calcularán por la fórmula

$$e = \frac{D + \frac{h}{2}}{24}$$

Si se trata de una construcción regularmente resistente se aumentará el valor que para e resulte en 0'027; si la construcción ha de ser muy sólida en 0'054.



Figs. 118.

—*b.* Muros de fachada habiendo un muro de división paralelo, *fig.* 120.—Se calcularán por la fórmula

$$e = \frac{h + D}{48}$$

—*c.* Muros de división interiores mn , (*fig.* 120). Se calcularán por la fórmula

$$e = \frac{D' + h}{36}$$

en la cual D' es la distancia del muro mn que debe calcularse al de enfrente si solo llegasen al primer piso. Si hubiera más pisos se aumentará el valor de e de 0'014 por cada uno de estos pisos.

Muros de sostenimiento.—

Los muros que se construyen para el sostenimiento de tierras de aplicación, en la construcción de caminos especialmente, han de tener la suficiente re-

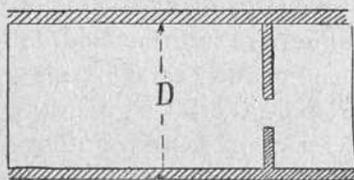


Fig. 119.

sistencia para sostener el empuje de dichas tierras. Si bien los autores dan fórmulas para calcular exactamente el espesor de dichos muros, en la práctica se toma para dicho es-

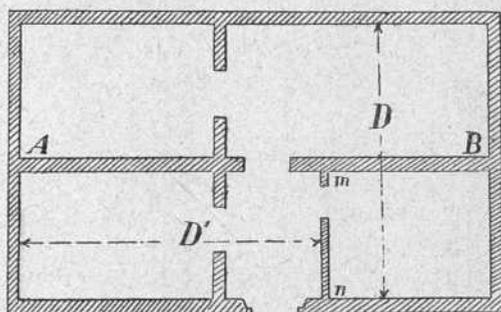


Fig. 120.

pesor el $\frac{1}{8}$ de la altura que han de tener, y es muy suficiente. Algunas veces se aumenta su resistencia dando un talud de $\frac{1}{5}$ á $\frac{1}{10}$ de la altura del muro á su paramento exterior.

BÓVEDAS

Las bóvedas son construcciones destinadas á cubrir un espacio dado, apoyándose sobre los muros ú otras partes de los edificios.

Bóvedas planas.—Las bóvedas planas se aplican especialmente para la formación de los dinteles de las puertas y ventanas, cuando estas partes se construyen con piedra labrada. Su aparejo es el siguiente:

Se traza el triángulo equilátero *aof* fig. 121, se divide la línea *af* en un número impar de partes iguales y desde el centro *o* se tiran las líneas *ao, ob, oc, od, oe, of*, que se prolongan para dividir el dintel en diferentes piezas en forma de cuña, recibiendo la de enmedio el nombre de clave. Las

partes del muro en que se apoya el dintel se llaman *piés derechos*.

Siendo los piés derechos suficientemente sólidos, las diferentes piezas del dintel se sostendrán en virtud del apoyo que se prestan unas á otras, habiendo tendencia á girar en los puntos *a* y *f* para romperse por el punto medio. Con objeto de disminuir este efecto en lo que sea posible, se aumentará el espesor del dintel hácia dicho punto medio, con lo cual se conseguirá [mayor superficie de] apoyo, ó se construye sobre él un arco de ladrillo apoyado en los piés derechos que lo descargue.

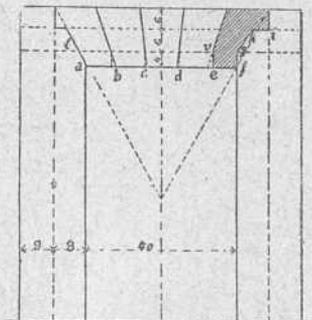


Fig. 121.

Se puede evitar el movimiento giratorio, á que tiende la piedra del dintel, que descansa sobre el pié derecho, cortando la cara de junta *f i* por un plano horizontal *h i*, resultando así que una parte de esta piedra queda apoyada sobre el pié derecho, apoyo que al mismo tiempo queda favorecido por la presión de la obra que debe sostener. Conviene modificar los ángulos agudos que las caras de junta de las diferentes piezas del dintel forman con la superficie del intrados del mismo, y á este efecto desde la horizontal *lg* se bajan las verticales *ve*.

Se pueden hacer otras aplicaciones de las bóvedas planas; pues, si en lugar de los piés derechos, tenemos dos muros paralelos, podremos de la misma manera cubrir el espacio que comprenden por medio de hiladas de piedra cuya forma sea exactamente igual á las de las caras extremas que representa la *fig. 121*; también se puede cubrir con una bóveda plana un espacio cuadrado, rectangular ó dos galerías que se corten *fig. 122*. En todos estos casos la sección recta *A B* del espacio cubierto presentará sus juntas de la misma manera que la *fig. 121* variando solamente el número de piezas de que se componga.

Bóvedas cilíndricas.—Las bóvedas cilíndricas se aplican en puertas y ventanas, en cuyo caso son de poca longitud; en la formación de pisos, y también para cubrir un espacio cuadrado, rectangular ó dos galerías que se corten.

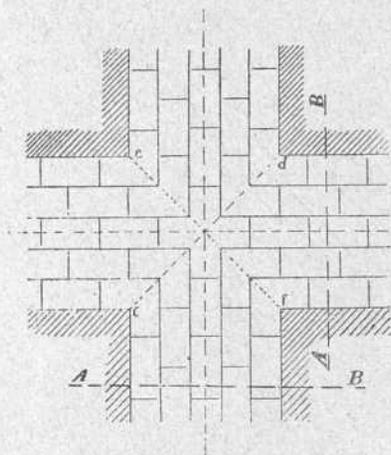
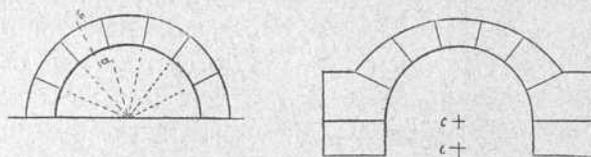


Fig. 122.

La superficie cilíndrica que forma el interior de la bóveda recibe el nombre de *intrados*, y la exterior el de *extrados* fig. 123. Las diferentes piezas que forman la bóveda se llaman *dovelas*, excepto la intermedia que toma el nombre de *clave*. Los lechos de cantera en las dovelas deberían ser pa-

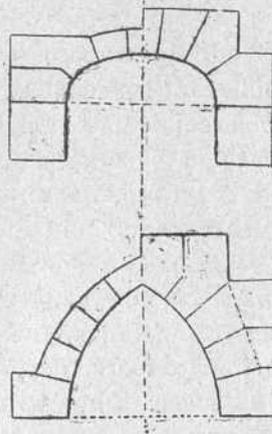
raalelos á las caras de junta, que son las que reciben la presión que ejercen unas sobre otras; pero teniendo la forma de cuña se labran de modo que dichos lechos resulten paralelos á la línea media *a b*, fig. 123.



Figs. 123 y 124.

En lugar de adoptar para una bóveda cilíndrica la forma de la figura anterior en que el intrados y el extrados están trazados con círculos concéntricos, se adopta la disposición de la fig. 124 por estar más conforme con las leyes de equilibrio. La parte curva del extrados se determina por medio de un arco cuyo centro *o* dista de $c \frac{1}{3}$ del radio del intrados.

Las bóvedas cilíndricas pueden ser de *medio punto*, *rebajadas*, *peraltadas* ó *rampantes*. Serán de medio punto cuando el *intrados* esté trazado por una *semicircunferencia*, *fig. 123*, rebajadas si esta superficie viene determinada por un arco de círculo ó eclipse cuya altura sea menor que la mitad del ancho del espacio cubierto *fig. 125*; peraltadas si el intrados está trazado por una curva cuya altura sea mayor que la mitad de esta luz ó claro *fig. 126*. Las bóvedas rampantes *fig. 127*, empleadas en la construcción de escaleras tiene su intrados determinado por medio de una curva de dos centros.



Figs. 125 y 126.

Para el trazado de una bóveda rampante se procede del modo siguiente. Siendo el punto de arranque *a*, *c* el de término y *b* el de unión de los dos arcos, se une *b* con *c*, se toma el punto *d*, mitad de esta distancia, se levanta la perpendicular *o d*, y trazando por *c* una horizontal nos dará el punto *h*, centro del arco *b c*. De la misma manera la horizontal *a n*, tirada por el punto *a* corta á la perpendicular á *a b* en el punto *n*, que será el centro del arco *a b*.

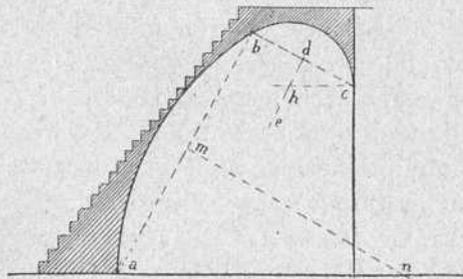


Fig. 127.

De todos los sistemas de bóvedas que



Fig. 128.

acabamos de describir se hace aplicación. Así las rebajadas se adoptan en las bovedillas de los pisos, *figura 128*, y para la formación de puertas y ventanas. Para la formación de un piso, en lugar de emplear envigados en los cuales se apoyan las bovedillas, muchas veces se forman bóvedas que

alcanzan todo el ancho del edificio de dos ó tres gruesos de ladrillo.

REVOCADO, ENLUCIDO Y BLANQUEO DE LOS MUROS.

Todos los trabajos hechos con mampostería ordinaria, con tapiales ú otros cualesquiera materiales, una vez estén secos, deben recibir una capa de mortero hidráulico ú ordinario, según estén ó no expuestos á la humedad, hecho con arena gruesa. A esta operación se llama revocar.

El revocado contribuye mucho á la duración de los muros, no solo por la mayor resistencia que ofrecen, siendo mayor su espesor, sino además por estar de este modo á cubierto de la acción de las lluvias, que por el lavado harían que continuamente fueran desprendiéndose los materiales, sobre todo en los casos en que se hubiera empleado el barro como mortero, según suele practicarse en los muros de cerca y hasta en los de los edificios.

Cuando los muros se han levantado con reglas y cordeles de modo que las paredes sean exactamente verticales y presenten los paramentos bien formados, la operación de revocar se efectua facilmente sin tirar reglada alguna. En las provincias de Levante, según lo hemos visto practicar en la de Murcia, en las cuales se usa casi esclusivamente el mortero de yeso amasado con las manos, no se acostumbra poner gran miramiento en hacer los paramentos con perfección, resultando que la operación de revocar se hace preceder de otra, que es el *amaestrar*. La operación de amaestrar consiste en levantar una hilera de regladas al pié del muro, distantes 0^m,70 cuyas regladas han de estar bien verticales, rellenando los espacios intermedios y haciendo correr una regla para quitar el material sobrante del relleno dejando una superficie bien plana y vertical. Concluida la operación del relleno de las regladas inferiores, se continúan estas de la misma manera hasta los techos, levantando andamios.

Los muros de los diferentes edificios que en el campo se levantan para las necesidades de la agricultura, muchas veces se dejan simplemente revocados en su parte exterior. Cuando

las dependencias de que se trata están destinadas para habitaciones, los paramentos interiores de los muros reciben otra capa muy delgada de mortero de yeso, de cemento ó cal hidráulica, confeccionado con arena fina, que se aplica con la llana según el muro de que se trate. A esta operación se llama enlucir. Igualmente deberían ser enlucidas las dependencias del ganado y toda otra en que sea necesaria una buena ventilación, á fin de que las corrientes de aire arrastren de un modo completo todo el fluido viciado que podría quedar en los poros de las paredes.

Los muros enlucidos ó simplemente revocados, cuando no han de pintarse, comunmente deben blanquearse. Esta operación se efectua con una lechada de cal que se aplica en dos ó tres capas. El blanqueo de las habitaciones, además de darles un aspecto más agradable dejándolas como si fueran nuevas, hace que sean más claras, las sana y mata toda clase de insectos que se ocultan en las paredes. Tanto por todas estas razones, como por ser una operación que no ocasiona apenas gasto alguno, y ser tan fácil que en algunas partes la practican las mujeres, nunca será suficientemente recomendada en las casas de campo donde debería emplearse por lo menos una vez al año en todo el interior del edificio. Cuando se quiere dar á los edificios una apariencia como si fueran de piedra labrada, se prepara una lechada compuesta de polvo de piedra y cal mezclada con ócre. Para darle mayor resistencia se añade al agua cierta cantidad de alum. A falta de polvo de piedra se emplean colores azules para obtener los tintes que se desean.

En algunas obras especiales los revocados y enlucidos consisten en chapas de materiales hidráulicos, como sucede en el extrados de las bóvedas de los puentes. Una vez terminada la bóveda de un puente, y si es posible después de su descimbramiento, se le cubre con una chapa que se aplica en dos capas, una de hormigón de 7 ú 8 centímetros de espesor, y sobre esta otra de mortero hidráulico de 3 centímetros de espesor, hecho de 1 parte de cal hidráulica y 2 de arena tamizada.

Algunas veces se construyen estas chapas con una sola

capa de cemento ó de mortero hidráulico de 5 centímetros de espesor, hecha con una parte de mortero y dos de cal. Si la chapa se construye con mortero de cemento, esta debe fabricarse de 2 partes de cemento y 3 partes de arena.

PINTURAS.

Se conocen dos clases de pinturas: pinturas al óleo y pinturas al temple.

Pinturas al óleo.—Las pinturas al óleo se fabrican con albayalde, que es un carbonato blanco de plomo, ó con óxido de zinc en polvo, que también es de color blanco, diluidos en aceite de linaza, de sésamo, nuez, etc.

El aceite de linaza no se puede emplear en la pintura hasta los seis meses de su recolección; no debe ser rancio, ha de tener transparencia, un color blanco verdoso y gusto amargo muy pronunciado. Este aceite es más viscoso y más graso que los demás aceites, y muy conveniente para ser empleado al exterior por resistir bien á la intemperie.

El aceite de nuez se emplea en pinturas del interior de los edificios mezclado con esencia de trementina en la proporción de 1 de aceite de nuez y 2 á 3 de trementina. Las pinturas así preparadas se conservan por mucho tiempo.

En las pinturas se emplean además de los ingredientes referidos ciertas sustancias llamadas *secantes*, sobre todo si el tiempo está húmedo, y cuando se quiere que la pintura se seque pronto. Para obtener un secante se hace hervir aceite del que se va á emplear para obtener la pintura de que se trata con $\frac{1}{15}$ ó $\frac{1}{20}$ de su peso de litargirio, si la pintura es de albayalde, ó con $\frac{1}{20}$ de su peso de peróxido de manganeso solamente si la pintura es al blanco de zinc. La sustancia secante así preparada se añade á la pintura al momento de emplearla. También se suele emplear como secante, en la proporción de 10 á 15 gramos por kilogramo de pintura, el acei-

te de linaza puro recocado hasta que tome el color negro y la consistencia de jarabe.

Las pinturas á base de zinc son más brillantes que las preparadas con plomo, más blancas y más finas, susceptibles de pulimento, inalterables á la acción de los vapores sulfurosos é inofensivas para los obreros que las emplean, sin despedir mal olor alguno, mientras son frescas, cualidades estas tres últimas que no reunen las de base de plomo, que además del olor desagradable que despiden durante mucho tiempo, son perjudiciales á los obreros encargados de aplicarlas. Bajo todos conceptos es pues preferible la pintura á base de zinc. En el comercio se encuentran ambas preparaciones en forma de polvo ó en panes. Si se compran en forma de polvo, es muy posible que se encuentren falsificadas con sulfato de barita, carbonato de plomo, etc.

Con las pinturas se emplean diferentes materias colorantes, tales como el minio para los rojos, generalmente usado para pintar el hierro, ocre de diferentes coloraciones, etc. Los ocre son diferentes tierras coloradas por diferentes óxidos de hierro.

Los colores *blancos* generalmente se preparan con carbonato de plomo ú óxido de zinc, aceite de linaza y una pequeña cantidad de litargirio.

Los *negros* se obtienen con negro de humo ó negro animal, aceite de linaza y una pequeña cantidad de litargirio.

Los *rojos* por medio de ocre rojos, aceite de linaza y un poco de litargirio.

Los *rojos anaranjados* con minio, el *rojo carmesí* con carmin, el *rojo escarlata* con vermellón, y el *rojo violeta* con púrpura de Cassius.

Los *azules* con una pequeña cantidad de azul Prusia ó índigo y blanco de zinc.

Los *amarillos* por medio de 1 parte de ocre rojo y 15 partes de blanco de zinc ó de plomo.

El color de *oro* se obtiene con 1 parte de amarillo de cromo y 10 partes de blanco de zinc, con una muy pequeña cantidad de vermellón.

Sabiendo preparar el rojo, el azul y el amarillo, las tin-

tas intermedias se podrán obtener siempre con la mezcla de estos colores: así el color de bronce se obtiene con la mezcla del amarillo, azul, rojo y negro; el gris con blanco de zinc ó plomo y negro vegetal ó sea polvo de carbón de madera blanca, etc.

Casi todas estas materias colorantes para ser empleadas han de reducirse previamente al estado de polvo finísimo sobre una mesa de mármol ó de granito. En este estado son diluidas en aceite de linaza hecho previamente secante del modo anteriormente referido, diluyéndolas después en aceite de linaza que contenga $\frac{1}{3}$ de esencia de trementina, cuya esencia tiene por objeto hacer que la pintura sea más secante y más fluida y fácil de aplicarse.

Las pinturas se emplean tan calientes como sea posible y por capas. La composición de la pintura para las diferentes capas no suele ser igual; pues debiendo ser las primeras más fluidas se preparan con mayor cantidad de esencia de trementina, y las últimas en cambio deben contener mayor cantidad de color.

Las superficies en que han de aplicarse las pinturas han de estar bien unidas, tapando primero las rendijas con mástico de vidriero, que se forma con 0'66 de creta, 0'34 de albayalde y aceite de linaza, debiendo también estar limpias de grasa. Muchas veces convendrá lavarlas con una legía de potasa. Si es hierro lo que haya que pintar, después de haber limpiado la superficie de óxido, se le suele dar una primera capa que se llama de *impresión*, confeccionada con 1 kilogramo de aceite secante de linaza y 10 kilogramos de minio puro.

En lugar de emplear los aceites para diluir los colores y fabricar las diferentes clases de pintura, según queda dicho, también pueden emplearse los *barnices*. Se conocen 3 clases de barnices: barniz graso ó al aceite, barniz claro ó al alcohol y barnices fabricados con esencias.

Los barnices al aceite se confeccionan con aceite de linaza cocido y resina copal, ó con aceite cocido y succino, á cuyas sustancias se añade aceite de trementina en cantidad doble de la del aceite. Este barniz es conveniente para obras á la intemperie.

El barniz negro para hierros se confecciona con aceite de linaza, succino y betun de Judea.

Los barnices al alcohol se confeccionan con alcohol, oro pimente y trementina: no son convenientes para estar á la intemperie. Las sustancias colorantes que se añadan al barniz graso ó al alcohol, se han de moler previamente con esencia de trementina, y después se diluyen con el barniz.

Los barnices fabricados con esencia de trementina, se obtienen con dicha esencia y diferentes componentes que en ella se disuelven fácilmente.

Pinturas al temple.—La pintura al temple se obtiene molliendo con agua los diferentes colores que después se diluyen en cola ó clara de huevo.

Esta pintura se forma con blanco de creta ó de España molida con agua y mezclada con un tercio de su peso de colas de pieles blancas, clara de huevo ó de gelatina bien transparente. A esta preparación se añade la cantidad conveniente de negro de carbón, ocre, etc., según los tintes que se trate de obtener. No puede estar á la intemperie, ni sobre superficies que hayan de estar expuestas á la humedad.

En estas pinturas entran generalmente $\frac{3}{4}$ de colores desleídos en agua y $\frac{1}{4}$ de cola, como sigue: 1 kilogramo de blanco de creta, 0'50 kgs. de agua y 0'50 kgs. de cola.

Para aplicar las pinturas á la cola, las superficies deben estar bien secas y sin grasas; de lo contrario habría que lavarlas préviamente con legía de potasa ó sosa. También se aplican por capas, empezando por una de *impresión*, por lo común blanca y muy clara, hecha con blanco de España y cola de pergamino ó de goma arábica, con gran cantidad de cola, la cual solo tiene por objeto preparar la superficie. La primera capa de pintura se dá bastante caliente, y las demás sucesivamente más frias; la última es enteramente fría y ha de contener cierta cantidad de alum, al objeto de hacerla más resistente.

En las pinturas al temple no entran aceites, esencias ni litargirio. No pueden emplearse sobre hierro, á menos de dar préviamente á este metal una capa de impresión al minio.

Con la pintura al temple se pueden obtener sobre la ma-

dera superficies con precioso brillo, sin necesidad de emplear el barniz sobre la pintura, imitando la piedra. Para ello la pieza recibe una primera capa de yeso negro preparada con cola de retal, de la que usan los doradores, y después tantas manos de yeso mate y cola como sean necesarias para cubrir las asperezas, afinando bien finalmente la superficie con rasquetas. Así preparada la superficie, ya se puede pintar imitando el vetado de la piedra con el color molido con agua y mezclado con huevo bien batido, con dos ó tres veces el volumen del huevo. Una vez seca la pintura al temple, lo que se verifica pronto, antes de que se endurezca, se bruñe con una piedra como la que usan los doradores, quedando con un brillo y apariencia parecidos al del mármol. Por esto tiene gran aplicación en los altares y retablos de las iglesias.

En lugar de blanco de creta también se suele emplear en la pintura al temple el blanco de zinc, dando éste un aspecto preferible por su solidez y blancura.

Pinturas de alquitran.—Se distinguen dos clases de breas, mineral ó coaltar y vegetal.

El alquitran mineral proviene de la destilación de la hulla en las fábricas de gas. Es por lo tanto un carburo de hidrógeno.

Se aplica tanto sobre las capas de hormigón y de mortero hidráulico que han de estar bajo tierra, como sobre maderas que han de ser enterradas, sobre el hierro y fundición en diferentes capas, cuya desecación se favorece mezclándolo con $\frac{1}{30}$ de su peso de esencia de trementina.

El alquitran vegetal es una sustancia negra que proviene de la destilación de las maderas resinosas. Para darle la consistencia necesaria se hace hervir, mezclando con ella cal apagada en polvo. Su olor es menos penetrante que el de la brea mineral, durando más que esta. Se hace gran uso de ella para embrear los objetos de la marina, como es en los barcos, las cuerdas, mástiles, etc.

PINTURA SOBRE EL CEMENTO FRESCO.

La cal cáustica en los enlucidos frescos saponifica el acei-

te de las pinturas formando un jabón que se corre en las paredes.

Para remediar este inconveniente, algunas veces se prepara la superficie que ha de recibir la pintura dándole una capa con sangre de buey, que formará albuminato de cal, dando lugar á una superficie compacta. Mejor resultado se obtiene, sin embargo, empleando la pintura que ha de recibir la superficie de que se trata, mezclada con tres partes de queso fresco y una de cal apagada, cuya composición debe prepararse todos los días, á medida que se va necesitando, y sus ventajas son, además de su baratura, el que no hay que esperar á que las superficies se sequen.

BARNICES AL JABON.

Los barnices al jabón tienen ciertas cualidades especiales en virtud de las cuales, son muy á propósito para determinados usos, además de que su elaboración resulta á bajo precio. Sus cualidades más importantes, son la resistencia á la humedad y principalmente su elasticidad. La manera más sencilla de prepararlos es la siguiente. Se hierve agua destilada conteniendo buen jabón de sebo, hasta que se obtenga una disolución clara; se filtra al través de varios lienzos, estando aun caliente; luego se añade un volumen igual de agua destilada y se lleva el todo á la ebullición. Se añade una disolución hirviendo de alumbre, mientras dure la formación de precipitado. Cuando se ha reunido el depósito, se tira el líquido que sobrenada, y se lava cuidadosamente el precipitado varias veces, con agua hirviendo; luego se hace secar el jabón de alumbre, hasta que se presente transparente. Por otro lado se calienta trementina hasta la ebullición, y se añade el jabón de alumbre hasta que se obtenga una disolución de la consistencia de un barníz espeso. Si por el enfriamiento se ve que la masa resulta demasiado espesa, se le añade un poco de trementina caliente, hasta que se obtenga la consistencia conveniente.

Los objetos cubiertos de este barniz deben secarse en un

lugar caliente. A este barniz le falta un poco de brillo, pero es muy duradero y resulta sumamente barato.

Para obtener un barniz destinado á hacer impermeable el papel, cartón, etc., se procede de la manera siguiente:

Se añade una disolución de jabón á otra de sulfato de hierro en el agua: se recoge el precipitado de jabón ferruginoso que se forma, se lava, se seca y luego se disuelve en bencina. De esta manera se obtiene un barniz que hace impermeables el papel y las telas sobre que se aplica, pero que tiene un poco de color. Si se desean obtener papeles completamente blancos, hay necesidad de emplear el jabón de alumbre.

Un tercer barniz que se emplea como fondo en el dorado no es más que una disolución de jabón de resina, á la cual se ha añadido cola y glicerina, operando de la manera siguiente:

En una vasija de cobre se disuelven y calientan hasta ebullición 50 partes de sosa en 150 de agua, y se añaden en pequeñas porciones 100 partes de resina finamente pulverizada.

Se continúa calentando hasta que la disolución sea completamente clara: entonces se deja enfriar y se tira la parte líquida, poniendo el jabón resultante á calentar de nuevo con 100 partes de agua y 15 de cola, no muy espesa, hasta completa disolución.

El barniz obtenido por este procedimiento se seca con mucha rapidez, y puede muy bien reemplazar el secante.

Si se quiere que tarde en secarse, se le añaden de 10 á 20 partes de glicerina. Disolviendo el barniz en el agua y añadiendo un poco de amoníaco se obtienen depósitos coloreados que pueden emplearse como colores, los cuales se secan igualmente con mucha prontitud y son muy duraderos, lo mismo en una atmósfera húmeda que en un clima seco. Estos colores resultan sumamente baratos, y se preferirán siempre en los casos en que la cuestión del precio juegue un papel importante.

ESCALERAS.

Las escaleras son construcciones compuestas de planos horizontales y verticales, formando gradería, sobre las cuales se ponen los pies subiendo ó bajando, que tienen por objeto establecer una comunicación entre los diferentes pisos de un edificio.

Según el destino que se dá á una escalera y la forma del espacio en que se ha de situar, ó sea la *caja*, se determinará la forma que ha de tener.

Las partes rectas se designan con el nombre de *rampas*, y el espacio hueco de forma circular ó cuadrada, que queda en el centro, toma el de *luz de la escalera*. Cada una de las diferentes partes que componen una escalera requiere materiales á propósito, de distinta naturaleza, según la importancia de la obra, y los medios de que se disponga.

En escaleras de madera, para sostener los escalones de las diferentes rampas, se emplean piezas de escuadría variable, según la longitud que tengan, pero que generalmente suelen ser 0^m10 á 0^m15 de espesor, puestas de canto. Si la escalera está adosada á un muro, que es lo más común, basta una sola de estas piezas, apoyándose en ella y en la pared los escalones: en este caso se adorna su cara visible con diferentes molduras ó dibujos de más ó menos efecto. Los escalones se construyen con dos tablas, una puesta de canto y otra horizontalmente sobre esta última, la cual forma el paso ó huella. En los casos más sencillos el paso está formado con una sola tabla sostenida por entalladuras practicadas en las caras internas de las piezas que forman las rampas.

En escaleras que consten de varias rampas se establecen á la altura de cada piso *descansos*, que consisten en tramos horizontales, en los cuales se abren las puertas que dan acceso á los pisos, y se apoyan las rampas siguientes:

Subiendo ó bajando en una escalera es necesario poder

apoyar una mano en la barandilla, que se coloca en el lado del interior, caminando siempre en una misma línea llamada *pista*, especialmente en las curvas.

Dimensiones de los escalones.—Las dimensiones de los escalones varían entre ciertos límites, dependientes del espacio de que se disponga, y materiales que se tengan á mano. Estos límites son: 0^m25 y 0^m35 en el sentido del ancho, y 0^m15 á 0^m á 0^m17 en el de la altura, siendo las dimensiones más usadas 0^m32 y 0^m16 respectivamente. En el sentido del ancho varían las dimensiones de una escalera desde 0^m75, que puede adoptarse para las de madera, y solo han de servir para el paso de un hombre sin carga, en adelante; 1^m00 es ya suficiente para el paso de un hombre cargado con un fardo; de 1^m50 á 1^m80 tienen muchas de las que se encuentran en los patios, debajo cubierta ó al aire libre, y han de servir para el tránsito continuo por razón de dar acceso á las habitaciones, que suelen estar en el primer piso.

DIFERENTES CLASES DE ESCALERAS.

Escala portatil.—La escala portatil se puede considerar como el tipo primitivo y la forma más sencilla de escalera. Se compone de dos montantes que comunmente se forman dividiendo longitudinalmente en dos partes las piezas de madera que reunan las condiciones de escuadría, solidez y ligereza necesarias. Los montantes se mantienen sujetos paralelamente por medio de los peldaños convenientemente espaciados en toda su longitud, y que se fijan por medio de una espiga que llevan en sus extremos con un poco de inclinación hacia abajo; muchas veces para peldaños se usan barrotes. Las escalas tienen un ancho de 0^m35 á 0^m40 en su parte superior, aumentando estas dimensiones de 0'10 para la otra extremidad.

Escala-rampa.—Esta forma de escalera, muy usada en las construcciones de un modo provisional, consiste en tres ó cuatro tabloncillos colocados unos al lado de otros, con una inclinación que permita subir facilmente por ella sin necesidad de apoyar las manos en ninguna parte. En lugar de escalones se fijan sobre la rampa una série de listones paralelos que sirven de apoyo á los pies.

Escala de molinero.—Se forma este sistema de escalera con dos gruesas tablas paralelas, distantes de 0^m50 á 0^m60 y puestas de canto, en las cuales se ensamblen otras tablas, que colocadas horizontalmente, forman los escalones. Para el apoyo de estas piezas pueden también fijarse listones en las caras interiores de los montantes.

Escalera ordinaria recta.—La escalera ordinaria recta es la disposición que ocupa menos espacio en los edificios; tiene por lo menos 1^m00 de ancho, no empleándose generalmente sino cuando solamente existe un piso. Si se construye de madera se forma por medio de un montante solamente, sustituyendo al otro el muro del edificio. En esta pieza se fijan los escalones de la misma manera que en el sistema anterior por un extremo y por el otro en el muro.

Actualmente se emplea ya el ladrillo generalmente para este sistema de escalera, á cuyo objeto se construye una bóveda rampante de dos centros, *fig. 127*. Sobre la bóveda se establecen los escalones, que consisten en macizos de mampostería, con sus dos caras vertical y de *huella*, cuyo borde anterior se forma con una pieza de madera.

Escalera de descansos ó mesetas.—Cuando una escalera ha de dar acceso á varios pisos es necesario establecer descansos en cada uno de estos, variando la luz según haya de ser el número de estos descansos. Si los pisos son dos, bastará un solo descanso en el primero, en cuyo caso la luz necesaria será el doble del ancho de la escalera. Para establecer dos mesetas ó descansos es necesario para el emplazamiento de la caja de la escalera una luz de 3^m00 \times 4^m50.

Escaleras sin descansos.—En este sistema de escaleras los escalones de la parte curva correspondientes á los ángulos del edificio tienen la forma de abanico.

Escaleras de caracol.—Raras veces se hace uso en las construcciones rurales de las escaleras de caracol, á no ser en casos muy especiales. Pueden construirse de madera ú obra, en una caja circular; no se establecen en ellas descansos, y su altura es ilimitada. Los escalones se apoyan por sus extremos en puntos situados en dos líneas elipsoidales trazadas una en un pilar central y la otra en la superficie de la caja.

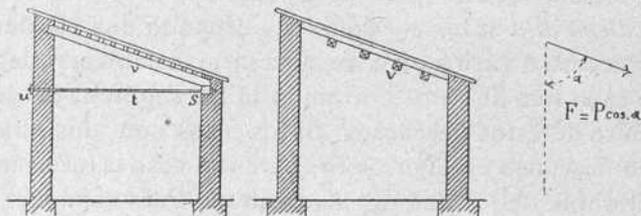
CUBIERTAS.

La cubierta es la parte más elevada de un edificio, destinada á protegerlo de las lluvias y demás agentes meteorológicos, al paso que también, cuando está bien construida, contribuye mucho á su solidez y estabilidad.

La forma usada en las cubiertas de los diferentes edificios rurales son muy variadas, así como también los materiales en ellas empleados, según las localidades y climas de que se trate.

En todo sistema de cubierta debe estudiarse la forma, el armazón destinado á sostener los materiales que constituyen la superficie impermeable á las aguas, la naturaleza de estos materiales y la inclinación que requieren.

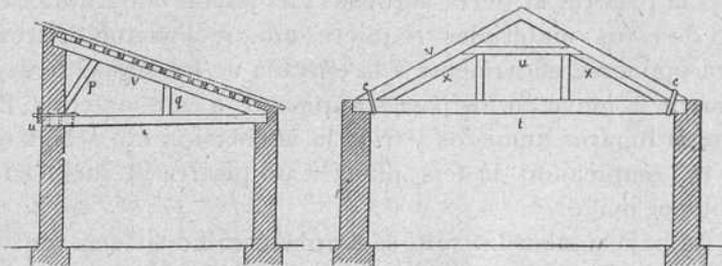
Forma y armazón.—Para cubrir un espacio, cuyo ancho



Figs. 129, 130 y 131.

no exceda de 4 metros, se colocan una série de viguetas *v* inclinadas sobre los muros *fig.* 129, espaciadas de 0^m70 á 2^m00, según sus dimensiones, y el peso de la cubierta. Perpendicularmente á estas viguetas, y apoyándose en ellas, se pone otra série de piezas de menores dimensiones, llamadas *latas*, y sobre éstas van asentados los materiales que forman la cubierta. Esta forma de cubierta tiene un defecto, y es el empuje que sufre la pared más baja de parte del tejado, cuya fuerza tiene por valor $P \cos \alpha$ *fig.* 131, siendo *P* el peso de dicho tejado y α el ángulo que forma con la vertical. Dicho

defecto puede neutralizarse apoyando la extremidad inferior de las viguetas en una solera *s*, *fig. 129*, arriostrada al otro muro con algunos tirantes *t*, ó colocándolas perpendicularmente á la máxima pendiente del edificio *fig. 130*, en cuyo caso ayudan á sostener el empuje los muros extremos.



Figs. 132 y 133.

Pasando de 5 metros el ancho del edificio que ha de cubrirse, y no llegando á 8, puede aún adoptarse la forma de una sola pendiente, *fig. 132*, en que es necesario el empleo de tirantes y tornapuntas que ofrezcan á las vigas uno ó dos apoyos intermedios.

Desde 8 metros de ancho en adelante se emplean cubiertas de dos vertientes, cuyo armazón puede disponerse de muchas maneras. Uno de los sistemas de armazón más sencillos es el de la *fig. 133*. A 12 metros de ancho corresponde adoptar armazones más complicados *fig. 134*. En edificios de esta importancia es necesario proceder á un estudio detenido de las dimensiones de cada una de las piezas de que se compone la armadura, con objeto de darles la resistencia necesaria sin recargar su coste. Los defectos de la cubierta podrían

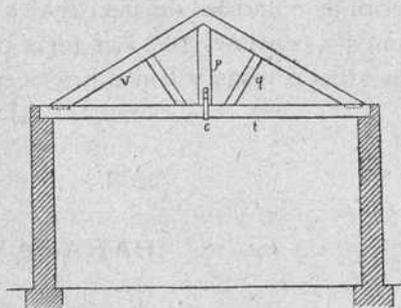


Fig. 134.

muchas veces comprometer la solidez y estabilidad de toda la obra.

Materiales é inclinación.—Los materiales empleados en la construcción de una cubierta varían según la localidad y el clima, y son: la teja romana, la teja plana, la inglesa ó de dos rios, la pizarra, la tierra láguena y la paja ó albardín. Cada uno de estos materiales requiere una inclinación diferente para oponerse eficazmente á la entrada de las aguas y dejar escurrir la nieve en los países expuestos á este meteoro. Por esto en lugares húmedos y frios la inclinación no debe bajar de 35°, empleando la teja plana. Con pizarra la inclinación debe ser mayor.

La paja y albardín solo se emplean como sistema de cubierta en los climas cálidos, en edificios de poca importancia y aplicadas sobre un manto de cañizo cuya inclinación es de 55° 30'.

En las construcciones rurales el material más empleado es la teja romana. Este material se coloca por hiladas paralelas, primero los canales con la parte convexa hácia abajo y cubiertas después con otras hiladas de cobijas, apoyándose cada hilada superior sobre dos hiladas inferiores. Las tejas descansan sobre un entarimado de dos centímetros de grueso en los países frios, ó sobre ladrillo: tanto las tejas que forman las cobijas como las de los canales solaparán unas sobre otras de unos 2 centímetros. Las tejas para los caballetes, alero y limas altas ó tesas y limas hoyas se recibirán con mortero.

PARARAYOS.

Con demasiada frecuencia las casas de campo situadas en parajes aislados y desprovistas de arbolado son víctimas del rayo, cuyo meteoro no es raro que ocasione sensibles desgracias durante los veranos. Los árboles plantados en la proximidad de los edificios suplen con ventaja á los para-

rayos, siendo más elevados que éstos, pues se ha observado que son siempre las mismas plantas las que reciben la descarga eléctrica.

Todo pararrayos *fig.* 135 se compone de dos partes: la varilla y el conductor: este no es más que la prolongación de aquella. La varilla es una barra de hierro redondo ó cuadrado, construyéndose también en la actualidad de cobre y huecas, que termina superiormente en una ó tres ó cuatro puntas de cobre rojo, cuyo remate está formado por un pequeño cono de platino. El diámetro de esta pieza ó el lado de la base varía entre 55 milímetros para una altura de 6 metros á 65 milímetros que corresponde á 10^m de elevación. Las varillas no se fabrican de una sola pieza, sino de varias que se unen á rosca.

Los pararrayos se fijan en la cubierta del edificio por medio de un pié ó soporte de hierro S.

El conductor *j* consiste en un cable, que por lo menos ha de tener un centímetro de grueso, midiendo los alambres de que se compone de 1 á 1 1/2 milímetros de espesor, unido ó sujeto al pié de la varilla. Dicho conductor se dirige al suelo por el camino más corto pasando por el lado

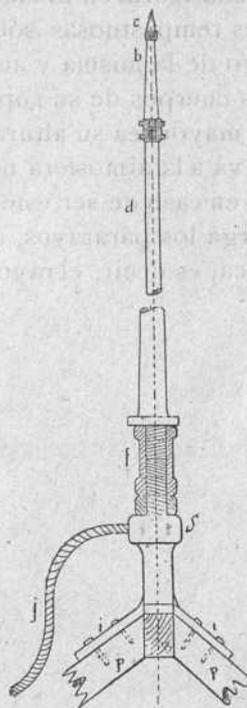


Fig. 135.

de donde suelen venir las tempestades, pudiendo servir uno solo para dos pararrayos en los casos en que sean necesarios, á cuyo objeto se colocará en el punto medio de la distancia que media entre ambos para ir á parar á un pozo de 4 á 5 metros de profundidad, subdividiéndose en dos ó tres ramificaciones si no se ha encontrado agua antes. El pozo se llena después con cisco de retama ó carbón menudo, echando en el agua de cuando en cuando para conservar la humedad. Si no hubiera humedad, el pararrayos podría ser un peligro para la casa.

El espacio protegido por un pararrayos es el comprendido por una circunferencia descrita desde su base con un radio doble de su altura. La teoría de estos instrumentos es perfectamente conocida desde que Franklin hubo comprobado la identidad del rayo y de la electricidad, fundándose dicha teoría en la electrización por la influencia de las nubes tempestuosas sobre la tierra, repeliendo el fluido positivo de la misma y atrayendo el negativo que se acumula en los cuerpos de su superficie con tanta más abundancia cuanto mayor sea su altura y conductibilidad. El fluido negativo se vá á la atmósfera neutralizando el fluido de las nubes, pero en caso de ser este tan copioso que no basten para su descarga los pararrayos, árboles, etc., tiene lugar la chispa eléctrica, es decir, el rayo.

FIN DEL TOMO II.

INDICE

SEGUNDA PARTE

Reunión de las diferentes dependencias necesarias en un cultivo.

| | Págs. |
|---|-------|
| CAPITULO PRIMERO.—GENERALIDADES. | |
| Emplazamiento. | 1 |
| Disposición general. | 7 |
| Higiene. | 9 |
| Exposición. | 11 |
| Economía. | 12 |
| CAPITULO II.—Las construcciones é industrias agrícolas en las diferentes comarcas de nuestro país. | |
| Cataluña. | 13 |
| <i>Llano de Urgel.</i> | 17 |
| <i>Población agrícola del Valle del Segre.</i> | 29 |
| <i>Población agrícola del Valle del Segre.</i> | 48 |
| Islas Baleares. | 62 |
| Provincias de Levante. | 71 |
| Andalucía y Estremadura. | 85 |
| Aragón. | 94 |
| Castillas y Leon. | 111 |
| Asturias y Galicia. | 128 |
| Provincias Vascongadas y Navarra. | 138 |
| Colonias agrícolas. | 150 |

TERCERA PARTE

Construcciones necesarias para la conservación y mejora de una propiedad.

| | Págs. |
|---|-------|
| CAPITULO I.—Cercas. | 169 |
| CAPITULO II.—Caminos.. . . . | 173 |
| CAPITULO III.—Riegos. | |
| Medios de procurarse el agua. | 181 |
| <i>Balsas ó charcos y pantanos artificiales.</i> | 181 |
| <i>Canales.</i> | 191 |
| Distribución del agua. | 201 |
| <i>Unidad de medida para las aguas de riego.</i> | 204 |
| <i>Acequias de distribución. Módulos y Partidores.</i> | 205 |
| Riegos propiamente dichos. | 220 |
| <i>Riego de los terrenos de labor.</i> | 223 |
| <i>Riego de los prados.</i> | 225 |
| CAPITULO IV.—Saneamientos.. . . . | 226 |
| CAPITULO V.—Desalamiento de terrenos. | 230 |
| CAPITULO VI.—Entarqunamientos. | 231 |
| CAPITULO VII.—Obras establecidas en la orilla de los ríos para la defensa de los terrenos colindantes. | 235 |

CUARTA PARTE

Materiales de construcción más comunmente usados en las construcciones rurales y procedimientos seguidos en la ejecución de los diferentes trabajos en que se emplean.

| | |
|--|-----|
| CAPITULO I.—Materiales de construcción y modo de obtenerlos. | 242 |
|--|-----|

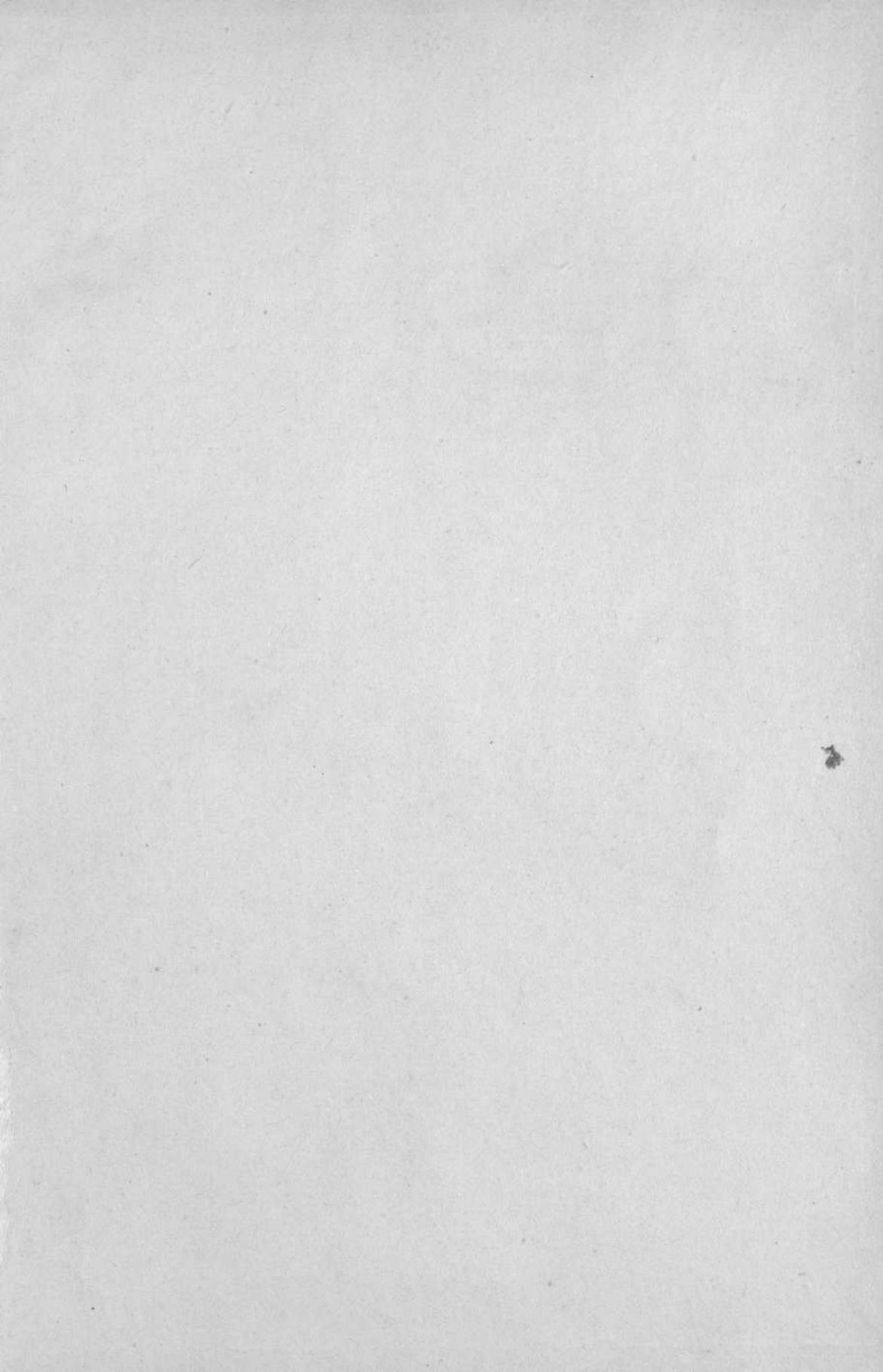
| | Págs. |
|---|-------|
| Piedra. | 242 |
| Ladrillos, baldosas, teja y otros materiales de barro cocido. . | 248 |
| Cales.. . . . | 253 |
| Arenas. | 261 |
| Yeso | 262 |
| Morteros. | 265 |
| Hormigón. | 272 |
| Asfalto | 273 |
| Maderas | 274 |
| Metales | 278 |
| CAPITULO II.—Procedimiento seguido en la ejecución de las diferentes obras en que los materiales se emplean. | |
| Fundaciones. | 279 |
| <i>Fundaciones ordinarias.</i> | 280 |
| <i>Fundaciones hidráulicas.</i> | 284 |
| Muros. | 285 |
| <i>Espesor de los muros de mampostería ordinaria.</i> | 290 |
| Bóvedas | 294 |
| <i>Revocado, enlucido y blanqueo de los muros.</i> | 298 |
| Pinturas. | 300 |
| <i>Pintura sobre el cemento fresco.</i> | 304 |
| <i>Barnices al jabon.</i> | 305 |
| Escaleras. | 307 |
| <i>Diferentes clases de escaleras.</i> | 308 |
| Cubiertas. | 310 |
| Pararayos. | 312 |

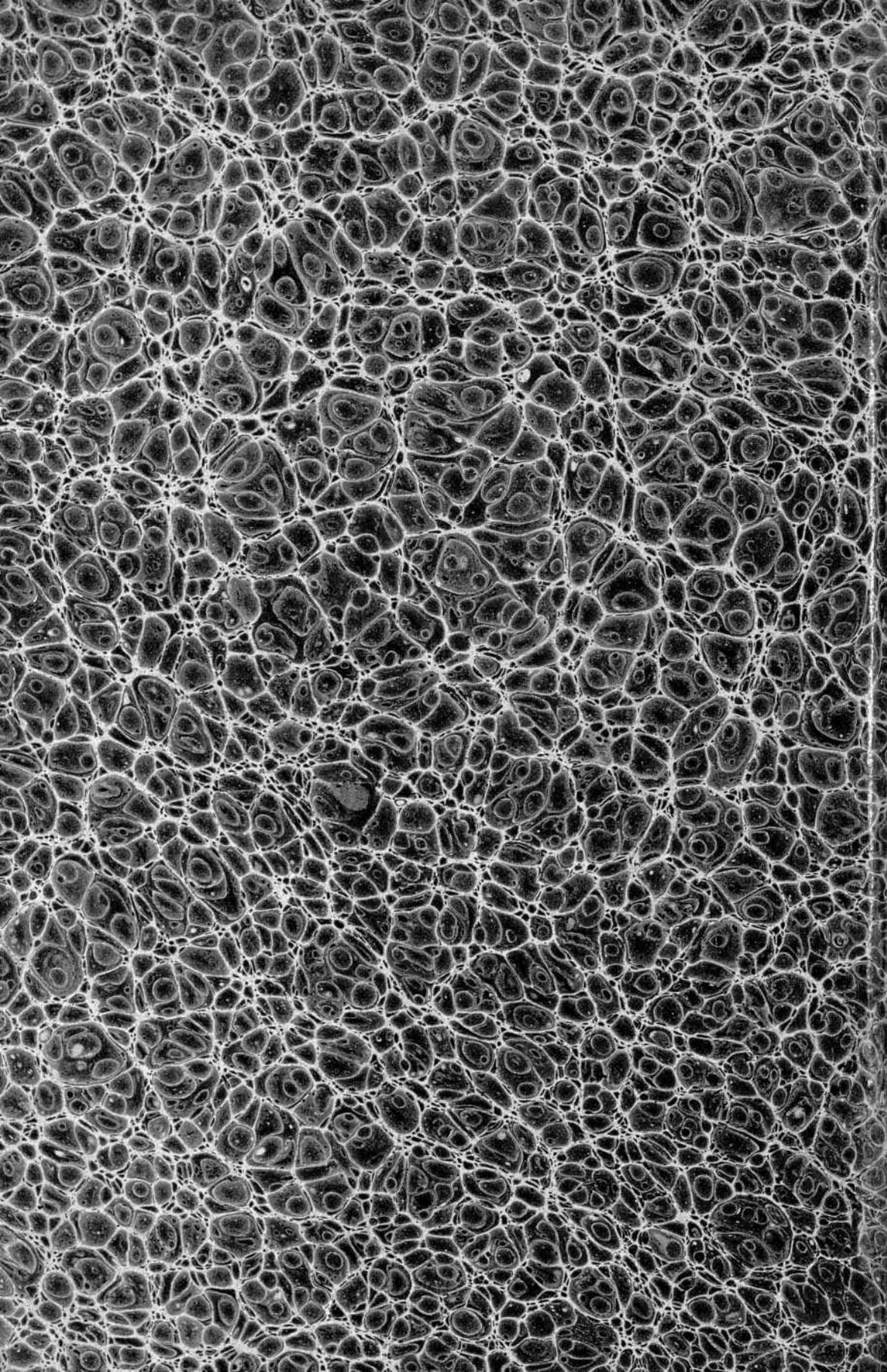


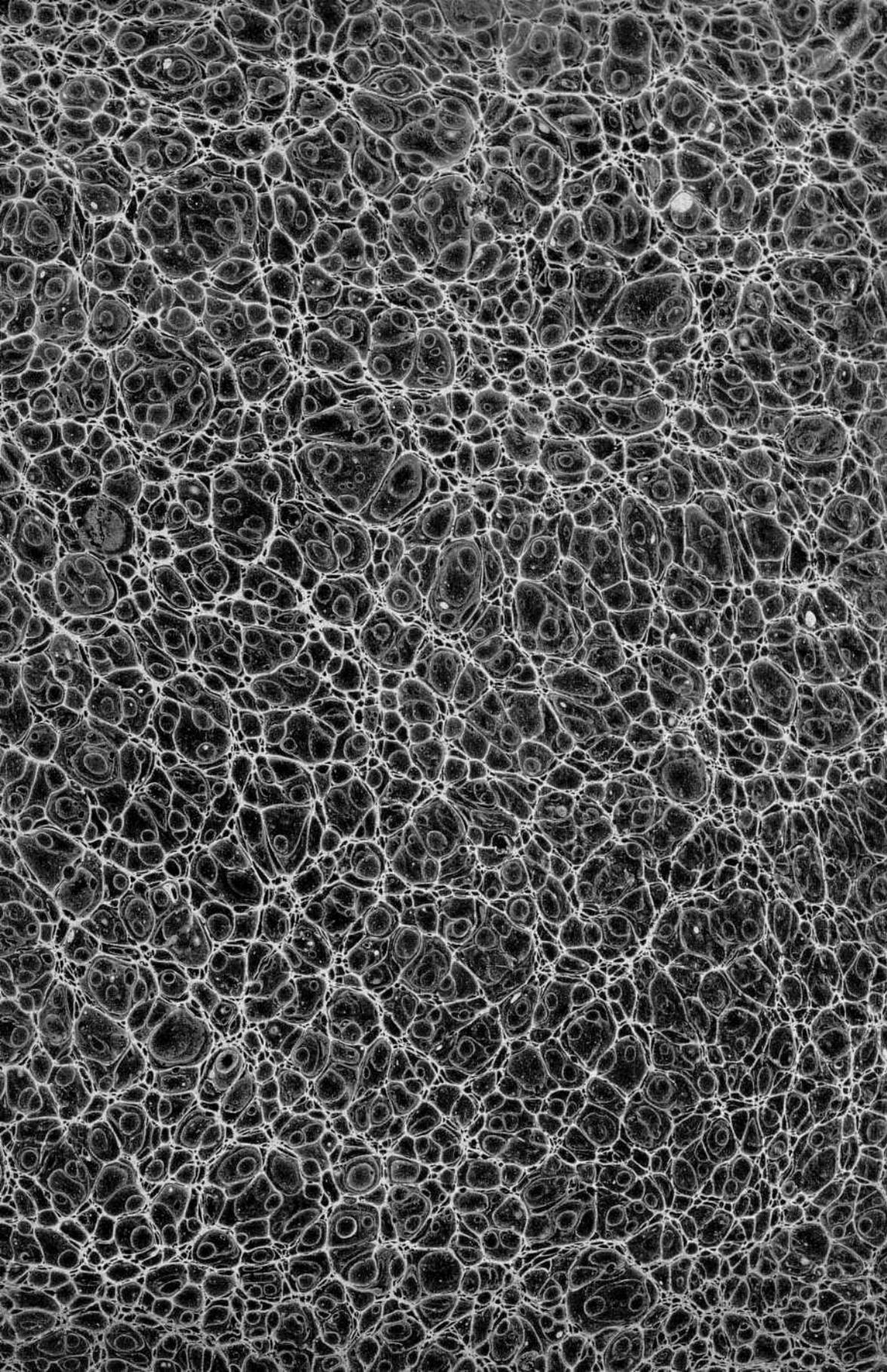
ERRATAS.

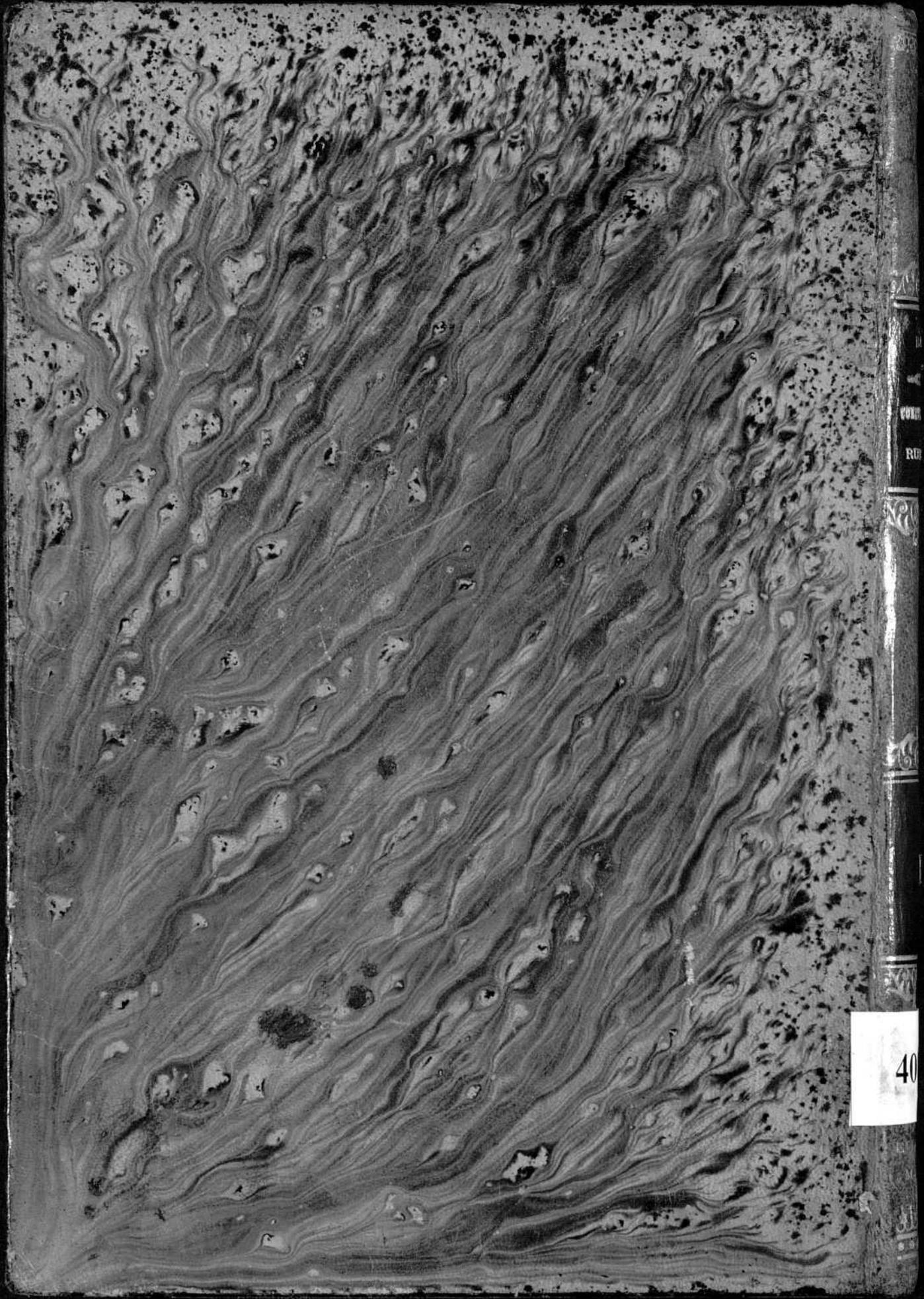
| PÁGINA | LÍNEA | DICE | DEBE DECIR |
|--------|-------|------------|------------|
| 83 | 26 | fragil | frugal |
| 197 | 27 | caderas | laderas |
| 209 | 2 | ✓ 1961'176 | ✓ 19'6176 |

*









CON
RUB

NO

6

7

40



BAYERN



VEREINIGTES

RURALEN

III

4077(I)

EDITORIAL
MANNHA

