

el Campo

Boletín de información agraria
Octubre-Diciembre 1984 / n.º 96



(BB) BANCO DE BILBAO

Agua

SUMARIO

Presentación	2
La lucha por el agua en la historia de España	3
El agua, recurso natural renovable	7
Las aguas subterráneas en España	11
Las aguas subterráneas. Un modelo de su utilización para el consumo humano	14
El abastecimiento de agua a poblaciones	19
El abastecimiento de agua	22
El agua en la industria	24
Bicentenario del Canal Imperial de Aragón	29
Agua embotellada: un mercado y una industria	31
El regadío en España	32
Los sistemas de riego y la incidencia económica de su elección acertada	34
Rogativas contra la sequía en el reinado de Abderramán III	40
Curiosidades sobre las captaciones de agua en Gran Canaria	41
Energía hidroeléctrica	47
Acuicultura	53
Caracteres generales de la biología de las aguas continentales	57
La restauración hidrológico-forestal	63
Agua y vegetación	66
La optimización de los recursos hídricos	70
Los principios de la gestión de los recursos hidráulicos	77
Los usos recreativos de las aguas continentales	79
La planificación hidrológica	82
Agua, planificación y política hidráulica	86
La contaminación del agua	90
La reutilización de las aguas usadas	94
La legislación de aguas	99
Las comunidades de regantes	104
Las federaciones hidrográficas	108
«El Museo del Agua» de Vilanova del Camí	110
Los riesgos del agua	111
África: Las consecuencias de una errónea política de protección del medio ambiente e insuficientes conocimientos	113
Coyuntura agraria	117
La producción ganadera intensiva en Holanda	121
XIX Congreso Internacional de Economistas Agrarios	123
Itsaslur'85 - Foresta'85	123

EL CAMPO

ISSN 0212 - 2146

Editor:

Banco de Bilbao, Servicio de Estudios
Ibañez de Bilbao, 28
48009 BILBAO - Telf. (94) 447 71 00

Dibujan:

Gorka Dorronsoro Arabiourrutia
Francisco Javier Melgar Barona

Dirige:

Sabino Larrea Ereño

Suscripciones

Se pueden formalizar en la oficina del Banco de Bilbao más próxima.

Imprime:

E. Ellacuría, S.A.L.
Ribera de Erandio, 19
ERANDIO-BILBAO
Cierre de la redacción, 31 de diciembre de 1984
Depósito legal: BI-247-1967

Portada: Torrentera de Urroz. (Cortesía de Iberdue-ro)

Contraportada: Cortesía de D. Víctor Galán Sauco

PRESENTACION

Es condición humana apreciar las cosas en forma proporcionada a su escasez. Cuando, además, se trata de un elemento fundamental para la vida, como es el agua, los hombres no regatean esfuerzos para suplir a la naturaleza cuando ésta no se la ofrece en abundancia suficiente para cubrir sus necesidades. Este es el caso de nuestro país en su mayor parte y no precisamente por la cantidad total que en forma de lluvia cae por término medio en nuestro territorio, sino porque es tal la irregularidad de su distribución en el tiempo y en el espacio que, de forma natural, solo podría utilizarse menos de la décima parte de los cien mil millones de metros cúbicos que es la precipitación media anual.

El gran esfuerzo de los españoles —cerca de mil embalses e importantes obras de conducción— ha hecho posible que, en la actualidad, pueda utilizarse más del cuarenta por ciento de la escorrentía media, porcentaje de disponibilidad similar al que la Europa húmeda tiene de forma espontánea.

Esta dificultad natural, y el esfuerzo secular requerido para superarla, ha hecho que España haya sido pionera tanto en las obras hidráulicas como en los sistemas de organización de la administración del agua y que, en una gran parte de su territorio, los problemas del agua estén profundamente enraizados en el pueblo.

«Agua y sol hacen a Dios creador», dice un antiguo adagio. Los españoles, ricos en el segundo factor, han luchado continuamente por el primero.

Por todo esto, es fácil comprender que el tema del agua en España es complejo, con numerosas facetas, cada una de las cuales se abre a un extenso campo de consideración y análisis, que difícilmente caben en una revista.

No obstante, hemos tratado de ofrecer un conjunto de artículos que cubren las perspectivas más importantes del tema y que sus autores conocen muy bien.

Se han tratado los aspectos generales de los recursos hidráulicos y, de forma específica, los subterráneos, cuya explotación coordinada con los superficiales es cada vez más necesaria.

Las diversas utilizaciones del agua —abastecimiento de poblaciones, regadío, producción de energía, usos industriales, acuicultura y usos recreativos— se exponen en sendos artículos.

Los trabajos sobre el agua y la vegetación, sobre la corrección forestal y sobre los caracteres de la biología de las aguas continentales, extienden el tema hídrico hacia los seres vivos que le son más inmediatos.

Hoy en día no se pueden separar los aspectos cuantitativos y cualitativos del agua. Debe ser utilizada de forma que no se comprometa su aprovechamiento posterior. Por ello, resulta de gran interés este aspecto cualitativo con el que están íntimamente relacionadas la depuración y la posibilidad de reutilización de las aguas residuales.

El importante papel que en el regadío español desempeñan las Comunidades de regantes, merece su presencia en una monografía dedicada al agua.

No podía faltar, tampoco, alguna visión histórica. Queda constancia del azote de las sequías y de la lucha por el agua en la historia de España, y, como ejemplo de esta lucha, el recientemente cumplido segundo centenario del Canal Imperial de Aragón justifica el artículo que a él se dedica.

Por la peculiaridad de los problemas del agua en las islas Canarias hemos estimado de gran interés el artículo sobre las captaciones en Gran Canaria.

Como toda realidad, el agua, que es un bien inapreciable, tiene también sus facetas negativas: la de su carencia en los períodos de sequía, y la que se refiere los efectos devastadores de las avenidas. Estos aspectos desfavorables se tratan en el artículo sobre los riesgos del agua, sequías e inundaciones.

Aunque se incluye un artículo sobre la legislación de aguas en España, en el que se apuntan unos principios para la reforma legislativa, no nos ha parecido oportuno tratar en la revista el proyecto de la nueva Ley de Aguas, cuya elaboración coincidía con la de este número (1).

Es de esperar que, dada la importancia que para los españoles de ahora y del futuro tiene el agua, tras los debates parlamentarios consigamos tener una Ley de Aguas que, conservando la principal virtud que tuvo la de 1879 de incorporar al marco jurídico lo bueno de las leyes y costumbres ancestrales, incorpore, de cara al futuro que ya vivimos, los principios universalmente admitidos por quienes trabajan, estudian e investigan sobre el agua y permita que la construcción del Estado de las Autonomías se lleve a efecto sin menoscabo de dichos principios, en los que España ha sido pionera.

Carlos Torres Padilla

(1) Nota de la Redacción:

Ante la trascendencia de la nueva Ley de Aguas, consideramos conveniente darle el tratamiento que merece en un próximo número de esta publicación.

CURIOSIDADES SOBRE LAS CAPTACIONES DE AGUA EN GRAN CANARIA

Emilio Fernández González

Por la variedad omnicomprendiva de los métodos empleados en su aprovechamiento, por la magnitud de los trabajos realizados, por la singularidad de muchos de ellos, por la participación masiva en este aleatorio negocio, la explotación del agua en Canarias presenta unas características probablemente irrepetibles.

Embalses convencionales, depósitos artificiales, desalinización de aguas salobres y marinas, reutilización de aguas residuales, enarenados, «gavias de bebedero», pozos, galerías, combinaciones de ambos, intentos de modificación de la lluvia, condensación artificial, todo, en suma, cuanto ha ingeniado el hombre, se puede encontrar en las islas Canarias.

Más de 1.500 km de galerías, millares de pozos, muchos centenares de presas y depósitos, varios miles de kilómetros de canales y tuberías en un archipiélago de 7.000 km², son un buen exponente del esfuerzo desplegado.

Galerías de varios kilómetros, pozos de hasta 450 m, descensos continuados del nivel freático que llegan en la zona central de Gran Canaria a 15 m/año, concesiones de aguas públicas para aprovechamiento de las que discurren por las cunetas de una carretera, pozos que penetran más de 80 m bajo el nivel del mar, confirman la singularidad de algunas de estas obras, en la que tienen «acciones» casi todos los agricultores y gran parte de la burguesía canaria.

Pretender trasladar al gran público en un breve artículo esta realidad tan rica, tan distinta —y tan distante—, es tarea poco menos que imposible, que hemos reducido a exponer algunas «curiosidades sobre las captaciones en Gran Canaria», entresacadas de una comunicación presentada al Simposio Internacional sobre Hidrología de Terrenos Volcánicos, (Lanzarote, 1974), por nuestro malogrado amigo el Ayudante de Minas D. Emilio Fernández González.

Llegado a las islas en 1934 desde su Asturias natal, Emilio Fernández se dedicó incansablemente, hasta su muerte, al estudio, observación y recogida de datos hidrológicos con esa minuciosidad, eficacia y sencillez que caracterizaban su humanísima personalidad.

Sirvan estas líneas de homenaje a su memoria, de tributo a la ingente labor realizada por los canarios y de acicate para que otros estudiosos —académicos y «magos»— se decidan a escribir y dejar para la posteridad algo de lo mucho que saben.

JOSE SAENZ DE OYZA

El primer trabajo subterráneo ejecutado en esta isla se remonta al primer cuarto del siglo XVI, aproximadamente entre los años 1510 y 1520, y no fue una obra de pozo ni de galería, sino de trasvase. Se trata de la célebre «Mina de Tejeda».

El objeto era aprovechar unas aguas que brotaban en la vertiente Sur de la cordillera Central y descendían por el Barranco de Tejeda siguiendo cauce abajo hasta desembocar por la Marciaga en el mar, sin que fueran aprovechadas en su totalidad por los vecinos de aquella cuenca.

Por el contrario, como al lado del pequeño río Guinguada, y en especial en su zona baja, se habían asentado gran parte de los colonizadores —a base de las tierras otorgadas por repartimientos hechos por los Reyes Católicos a quie-

nes habían ayudado en la conquista de la isla—, las aguas resultaban insuficientes para atender a la agricultura.

Por ello, con fecha 26 de julio de 1501, los Reyes Católicos dieron la Real Cédula para que se efectuara el trabajo mencionado, haciendo un reparto entre los vecinos por valor de 250.000 maravedies, o bien que se concediera la mitad del agua de aquel manantial a quien realizara la obra de aprovechamiento por su cuenta (1).

(1) Esta obra fue ejecutada por los señores Tomás Rodríguez, Vasco López y Martín Valerón, los cuales recibieron en pago por haber realizado las obras, 30 horas de agua, es decir, la mitad de la derivada del manantial, ya que toda la que producía no fue traída hacia el Guinguada en su totalidad, sino que una fracción, controlada por un dado establecimiento en el lugar del nacimiento —y que representa sensiblemente una tercera par-



Emilio Fernández González
Ayudante de Minas

Hoy, todas las aguas que transporta la «Mina de Tejeda», sumadas a las que ya nacían en la vertiente norte de la cuenca del Guinguada, son las que constituyen las Heredades de Las Palmas, Dragonal, Bucio y Briviesca. No entramos en detalles de cómo fueron sucediéndose las cosas con el transcurso del tiempo, hasta llegar a estos heredamientos, ya que hemos comenzado diciendo «un poco de historia», y de lo contrario estaríamos intentando escribir la historia de las aguas de Canarias, cometido que no estamos en condiciones de afrontar.

Damos algunos detalles de esta obra.

No se ejecutó en el lugar del nacimiento de las aguas, ya que allí el túnel hubiese resultado excesivamente largo.

Las aguas se condujeron por una acequia establecida en la ladera, con un recorrido de unos 2.800 metros, hasta un lugar donde el túnel representaba la menor distancia para atravesar la cumbre, y que es conocida con el nombre de Cueva Sardina. Hoy, aquella acequia, medio abierta en ladera y en muy mal estado, ha sido sustituida por una tubería, con objeto de evitar las grandes pérdidas de agua que tenía en su recorrido.

La longitud de este túnel es de unos 350 metros, con secciones muy variadas, ya que en algunos lugares su anchura no pasa de los 70 centímetros y en otros rebasa el metro. Igual sucede con su altura, que después de pasar en algunos sitios de los dos metros, en otros sólo tiene 1,20 metros. La pendiente es muy irregular y en algunos casos incluso tiene pendientes en sentido contrario.

Haciendo un estudio minucioso de las obras se puede observar claramente que la instalación fue comenzada por las dos bocas (de ahí lo de la contrapendiente de algunos lugares), observándose asimismo el lugar del empalme, que tuvo una pequeña desviación; a pe-

sar de los medios de medición entonces disponibles, coincidieron los dos túneles. El túnel se ejecutó en seco y no se aprecian señales de que se hayan empleado materias explosivas ni realizado barrenos. La roca encontrada en varios lugares (muy dura, diques basálticos), fue perforada a base de cuñas.

La salida por la parte Norte fue en la zona de Hoya Becerra, pero como en aquel lugar y con objeto de aprovechar la fuerza hidráulica de este agua, fue establecido un molino, hoy es conocido el lugar con el nombre de Molino de la Cumbre, dentro, como es natural, de Hoya Becerra.

Para su aprovechamiento y después del molino, las aguas se vertían al barranco para unirse a los manantiales que existían en Hoya Becerra y del Caldero y los demás que constituyen las heredades arriba citadas.

POZOS Y NORIAS

Por lo que se refiere a los pozos no hemos podido conseguir, como en el caso de la Mina de Tejeda, la fecha de ejecución del primer pozo abierto en la isla. Parece ser que se remonta a mediados del siglo pasado, enclavándose los primeros en las proximidades del río Guinguada, a ambos lados de sus márgenes, aunque más abundantemente en la margen derecha. Se fueron extendiendo con bastante profusión por las partes bajas de Vegueta y San Cristóbal, pasando del centenar antes de finalizar el siglo. También en las márgenes del barranco de Telde, comenzaron a construirse pozos, muchos de los cuales aún se conservan, aunque no en su estado primitivo.

Había dos aprovechamientos distintos en los pozos construidos en lo que hoy es población de Las Palmas. Algunos comenzaron por ser pozos dotados de noria para el riego de la finca y, después, al desarrollarse la población, se conservó el pozo para el abastecimiento de la casa, pero, como es natural, suprimiéndole la noria y extrayendo el agua simplemente a cubos, con soga y polea de madera, sustentada por un trípode. El aprovechamiento de estos pozos fue desapareciendo con la implantación del servicio a domicilio por la compañía inglesa, que realizó las obras, hasta que, posteriormente, fue municipalizado.

Los que se mantuvieron en las zonas de cultivo no se conocían con el nombre

de pozo, sino de noria, por ser éste el artilugio que se instalaba en ellos para la elevación de sus aguas, sistema que se mantuvo hasta que llegó a estas islas, a principios del siglo actual, la primera bomba de pistones, bombas que en años posteriores tuvieron un gran desarrollo en la agricultura de la isla.

La tracción o fuerza que accionaba a las norias era, en su mayoría, «vacuna», es decir, movida por una y hasta cuatro yuntas de bueyes o vacas, aunque también se emplearon los asnos, pero en menor cantidad. Era necesaria la mayor potencia de tiro del ganado vacuno por ser grandes las cantidades de agua que elevaban, y el que algunas norias alcanzaban alturas de elevación que hacían insuficiente la fuerza de un asno para moverlas, e incluso la de una yunta de bueyes.

Estas norias no sólo elevaban el agua hasta el brocal, es decir, hasta la superficie, sino que, en algunos casos, hasta alturas muy superiores, haciendo recrecer el brocal en forma de chimenea y rellenando el exterior por donde daban sus vueltas las yuntas de bueyes o vacas. El eje superior de esta noria se montaba sobre el brocal recrecido y de allí arrancaba una acequia elevada sobre el terreno que transportaba el agua hasta el estanque de «argamasas» que se construía en la parte alta de la finca, a fin de que pudiera regarse después directamente, por gravedad, toda ella.

Claro está que cuando se disponía de dinero suficiente, como en el caso del Conde de la Vega Grande, se construía un edificio en forma de torre, con su corredor exterior para las yuntas que en número de cuatro (tiene cuatro brazos el molinete) tiraban de la noria. Según nuestras referencias, es la altura mayor alcanzada con una noria, y sumando la del pozo y la de la noria, se rebasaron los 20 metros. Incluso el artilugio de la noria podía verter sus aguas a distintas alturas, pues aún se conservaban en el edificio las distintas bocas de toma de las acequias. Dependiendo de la boca de salida, era mayor o menor el rendimiento de la noria. La torre de esta noria es una construcción de piedra labrada y su arquitectura elegante se ve estropeada por el adosamiento de la actual casa de máquinas, que debería ser destruida y construida en local independiente, a fin de mantener la traza original, como un recuerdo histórico de lo que fueron algunas norias de esta isla, siendo en nuestra opinión ésta la mejor de todas y, desde luego, la única hoy conservada.

te—, siguió el camino habitual, es decir, hacia el Barranco de Tejeda.

Las otras treinta horas restantes fueron otorgadas al Consejo y Regimiento de la isla, para que las fuera repartiendo a distintas personas, según méritos contraídos.

Las treinta horas que se otorgaron a los tres señores que antes mencionamos, fueron más tarde vendidas a Juan de Ariñez. (Esta venta se realizó el día 21 de julio de 1527, siendo ratificada el 30 de agosto del mismo año por la mujer de Martín Valerón, según consta en el Registro de Guía). Juan de Ariñez pidió al Consejo y Regimiento de la isla terrenos para regar en la zona del Dragonal.

No se conservan ninguna de las norias realizadas, tanto en Las Palmas como en la Vega de Telde, ya que la última, situada en la Vega de San José, se destruyó con la reciente urbanización de la misma; lo que sí quedan son los restos del pozo, es decir, que muchos de los pozos actuales tuvieron su origen en lo que podríamos llamar pozo-noria. Han desaparecido los de Las Palmas, al ser absorbidos por el desarrollo de la población, pero no así muchos de Telde —como los de El Calero—, Marpequeña, San Cristóbal y varios más. Se identifican fácilmente los pozos en los que estuvo instalada una noria, porque sus primeros metros, los que sirvieron para darles este apelativo, tienen un diámetro aproximado de 6 m; después, la obra que continuó en profundidad, es de 2,5 metros de diámetro.

LAS BOMBAS Y MOTORES DE VAPOR

Como las norias tenían muy limitado el posible caudal a extraer y en el pozo se podían alumbrar cantidades muy superiores en cuanto se profundizara (dos limitaciones que impedían ser aceptadas por la noria), hizo su aparición la bomba de pistones (generalmente de tres).

Las primeras bombas eran de procedencia inglesa, de la Casa Frank Pearn y se instalaron en el primer año del siglo actual. Así, pues, podemos decir que las norias finalizan con el siglo pasado y con el presente aparecen las bombas de pistón, y algunas aún siguen funcionando en el momento actual.

Claro está que para hacer funcionar estas bombas ya no era suficiente la potencia desarrollada por una o más yuntas de bueyes, dando así lugar a la aparición de las máquinas de vapor, también de procedencia inglesa, de la Casa Dunquer, instalándose en los pozos citados y en muchos otros de la Vega de Telde y de Las Palmas.

Estas máquinas de vapor no enviaban éste a bombas instaladas dentro del pozo, sino a la «bancaza» exterior, tal como más tarde lo hicieron los motores de gas pobre o los de gas-oil.

También tengo noticia de que en San Mateo, en un pozo conocido por pozo de «Las Deniz» (por ser éste el apellido de las dueñas del terreno donde estaba instalado, y que más tarde fue desaguado por galería), se instaló una máquina de vapor.



Los manantiales canarios son muy escasos.

Aparte de que los motores de gas pobre aún no eran de uso frecuente, las máquinas de vapor tenían la ventaja de su sencillez en el manejo y, además, podían ser alimentadas con el bagazo procedente de los trapiches de los «Ingenios» que en gran profusión existían en el territorio isleño, aunque como es natural su principal combustible era la antracita de ovoides importada desde Inglaterra y suministrada en Canarias por la Casa Cory Hermanos. No alcanzaron a durar el cuarto de siglo, ya que en el año 1922 desaparece la última, habiendo sido sustituidas por los motores de gas pobre. No fue una sustitución brusca, sino que muchos pozos siguieron con la máquina de vapor que ya tenían instalada, pero los nuevos, o mejor dicho, las nuevas instalaciones, se hacían con motores de gas pobre.

MOTORES DE GAS POBRE

Fue la firma canaria, Hijos de Enrique Sánchez, desaparecida recientemente, la que importó los primeros motores de gas pobre, procedentes también de Inglaterra. La marca represen-

tada por dicha firma comercial era la Tangye y suministraba, no sólo el motor, sino el gasógeno y *skrubber* los que llevaban la marca Bbichan-Tangye (2).

Como el gasógeno y su *skrubber* eran artefactos sencillos, pero muy voluminosos, y ya los talleres de la firma antes aludida de Hijos de Enrique Sánchez estaban funcionando a pleno rendimiento de fundición y mecanización —en la construcción de bombas de pistón y otros trabajos similares—, los gasógenos no se importaban, sino que se construían en dichos talleres. Aproximadamente por el año 1925 ó 1926, todos los gasógenos eran ya construidos por esta firma.

La marcha de este mecanismo de motor de gas y bomba de pistones, se vio muy castigada durante la primera guerra mundial, al faltar la antracita

(2) Se cree que los primeros motores llegaron por el año 1921, con su complemento de producción del gas, y estuvieron funcionando nada más y nada menos que hasta la segunda guerra europea, dentro de la cual se fueron transformando por el ingenio de unos talleres situados en Telde (Talleres Falcón), a motores diesel; llegaron a realizar esta transformación a 70 motores de esta isla de Gran Canaria y a 7 de la isla de Tenerife.

suministrada por la Casa Cory, haciéndose funcionar con una mezcla de antracita y carbón de leña de fabricación isleña, con lo cual se dio una sobretala a los pinares del Estado, especialmente al de Tirajana, para fabricar el carbón de leña.

Las bombas de pistón pronto dejaron de ser importadas de Inglaterra para ser fabricadas en Las Palmas por la firma ya mencionada de Hijos de Enrique Sánchez, que reprodujo la Frank Pearn, llegando incluso a mejorarla notablemente, bomba que aún sigue funcionando en muchos pozos aunque, como es natural, tuvo que ser reparada en sus «barriles» (cuerpos de bomba).

Muchos fueron los años que se mantuvo en el mercado isleño, hasta que fueron apareciendo otros talleres que no le hicieron la competencia, sino que como la demanda fue aumentando, había mercado suficiente para todos.

Los talleres que llegaron a fabricar bombas fueron los siguientes:

- José S. Fleitas
- Isidro Godoy, que conservaba el tipo de bomba de la Frank Pearn
- Gustavo Muñoz
- Blandy
- Castro
- Pepe Santana
- Aranzábal (en relación con un taller de la Península)
- Lozano
- Atanasio Ramos

También hubo un gasógeno con motor de la Casa Crisis, pero se desarrolló poco. El número de motores de gas llegó a 120 en Gran Canaria.

AEROMOTORES

Los aeromotores, también representados por la firma Hijos de Enrique Sánchez, comenzaron a venderse para hacer funcionar una bomba de pistón de un cuerpo, bombas que llegaron a elevar, de pozos pequeños, hasta cinco litros por segundo. La marca más popular en estos motores fue la Samson, pero sólo servían para las zonas de mucho viento y para pozos de pequeño caudal y poca altura. Donde más desarrollo alcanzaron fue en la zona de Sardiná del Sur y en el valle de la Aldea.

MOTORES DIESEL Y SEMIDIESEL

Los primeros motores que consumían gas-oil fueron los semidiesel de ca-

beza caliente, ya que se tomaron del mar, donde andaban ya circulando en algunos barcos, y el salto a tierra se hizo de manera sencilla.

Fueron instalados haciendo competencia a la maquinaria entonces existente. En principio sustituían a la máquina de vapor, pero reemplazaron más tarde al motor de gas, o bien eran instalados por primera vez en algunos pozos. Hay motores funcionando desde aquella fecha. Parece ser que el primero se instaló en el pozo de la Herradura, en Telde.

Después aparecen los motores diesel de cuatro tiempos, haciéndolo con más profusión el Tangye, que primero fue construido como motor de gas, haciéndolo ahora de gas-oil. Está representado también por Hijos de Enrique Sánchez, y se vendieron numerosas unidades, ya que las facilidades de pago de esta firma eran grandes y además, la misma casa suministraba la bomba, que construía en sus talleres.

Claro que al lado del Tangye aparece también el Ruston. La aparición de este motor fue con la llegada a estas islas de otro inglés, David J. Leacock, que establece sus reales en el Valle de Agaete. Perfora pozos a los que llama agujeros y los distingue por agujero número uno, número dos, etc... Después, al iniciarse la guerra civil española, el motor Ruston fue sustituido por el Blandy.

Al lado de estos motores también aparecen el Boly, Crosley, Robey, Peter y muchos más.

BOMBAS

Ya decíamos en otro lugar que el tipo de bomba que se implantó en principio en esta isla fue el de la bomba de pistones verticales, de origen inglés, aunque después se construyera totalmente en los talleres de esta isla, alcanzando incluso hasta la vecina isla de Tenerife y a la Península, una de las marcas, pero en pequeña escala y con mal resultado, por defectos de fabricación que no llegaron a eliminarse.

La instalación de un grupo electrobomba centrífuga dentro de una galería, de un pozo, o en el exterior, si éste era de poca profundidad, era cosa tan sencilla como apretar una docena de tornillos. La instalación de una bomba era una verdadera obra de arte si se hacía bien, y requería la colaboración de un especialista. Por ello, cuando se entraba en una casa de máquinas y se oía la marcha regular del motor y la bom-

ba, aquél con sus 220 pistonadas y ésta con sus 22 revoluciones por minuto, siempre acudía el maquinista a decirnos «¡es que esta bomba la instaló el maestro tal!», llenándosele la boca al mismo tiempo que lo decía.

No sólo era necesario el concurso de un maestro especialista para su instalación, sino el concurso de varios obreros, peones y albañiles, y además el factor tiempo. Ya no se trata de los doce tornillos de la bomba centrífuga. Era necesario disponer de tanto tiempo que desde que se alumbraba el agua en el pozo, hasta ver salir el agua a través de la tubería, transcurrían más de dos meses. En ocasiones, era preciso instalar una bomba auxiliar de achique cuando no era suficiente el «cacharrón».

Y es curioso que en las primitivas instalaciones se tardara menos tiempo que en aquéllas que se efectuaron digamos que por los años 1940 a 1960, ya que en ellas, toda la vigería que se colocaba en el pozo era de madera y en las otras se hacía con hormigón armado, motivo por el cual era necesario esperar al mes de fraguado para ponerla en servicio. Claro que, mientras tanto, se instalaba el motor y se construía la casa de máquinas, ya de medidas más espaciales que las primitivas.

Ya que hablamos de medidas, digamos que las casas de máquinas de los años 20 solían tener de unos 30 a 40 metros cuadrados (unos 5 por 8 metros) y normalmente fueron creciendo de tamaño, unas veces por la instalación de doble maquinaria (siendo lo normal de 12 x 18 metros) y otras por no estar tan raquíticos en los espacios libres.

La instalación de una bomba de pistón se iniciaba por una gran obra de fábrica, que ocupaba la mitad de la boca del pozo, con dos grandes vigas de hormigón armado (nos estamos refiriendo ya a la época de los años 1930 a 1940) sobre las que descansaba otra obra de fábrica de 80 centímetros de altura que daba paso a las bielas de la bomba y que servía para recibir la «banzaca» de fundición que llevaba los soportes del cigüeñal. Además, debían construirse, también de hormigón, otros dos soportes exteriores, uno para el cojinete exterior y el otro para el cojinete de apoyo de la rueda dentada y piñón de desmultiplicación, así como otro pedestal para apoyo exterior de las poleas fija y loca de la bomba.

Ya dentro del pozo y a una distancia de la anterior, que variaba, según el tipo de bomba, entre 1,70 y 2 metros, se construían dos vigas de hormigón ar-

mado cuya sección solía ser de 25 a 30 centímetros de ancho por 60 a 70 centímetros de altura. Desde estas vigas hasta la mitad del pozo, que coincidía con la proyección de la «bancaza» superior, generalmente se tapaba con una torta de hormigón. Esto es lo que se llama, en términos de país, la «esterilla de los tubulares». Sencillamente, es una meseta que da acceso a las guías de los pies de las bielas de las bombas y tenía, en los bien instalados, una escalera de obra a la que se accedía desde un lateral de la casa de máquinas para poder efectuar las labores de engrase de estos «tubulares». Ya desde esta esterilla y hasta llegar a las «vigas dobles», que es donde descansaban los cuerpos de las bombas y las cajas de válvulas, y en todo el recorrido del pozo, se colocaban vigas que en un principio fueron de madera, como estas dobles, y posteriormente de hormigón armado, que servían de anclaje de las guías de las varillas. El varillaje comenzó siendo de una pulgada de diámetro para los pozos pequeños, llegando hasta las dos y cuarta, para los pozos muy profundos.

Las vigas-guías se colocaban distanciadas entre 3 y 3,5 m, pero eran prefabricadas con antelación en el exterior. No así las vigas dobles, que eran construidas *in situ* dentro del pozo, con sección de 30 × 70 centímetros.

Al mismo tiempo, en la casa de máquinas, se hacía también el pedestal para el apoyo del cojinete exterior del cabrestante (en algunos casos de instalaciones no muy bien hechas se suprimía éste). Pero quedaba la instalación del motor diesel, labor delicada y que requería sumo cuidado en la construcción de la bancaza de anclaje, ya que una pequeña desviación en la alineación con respecto a la bomba, daría lugar a que la correa no rodase correctamente sobre la polea, con el peligro de salirse fuera de ella, o bien sometida a un desgaste excesivo por rozar contra las guías.

Ya se ha dicho que los pozos se equipaban con un motor diesel cuatro tiempos, horizontal, monocilíndrico (en su mayoría) y una bomba de pistón, de tres cuerpos, en vertical generalmente.

Por el año 1950, se coloca por la Comunidad F. Quintana el primer grupo electrobomba sumergible de tipo vertical, ya que disponía de energía eléctrica suministrada por Unelco para otros servicios de un taller de reparaciones mecánicas, empaquetado de tomates, etc...



Regando los plataneros.

El resultado fue satisfactorio en cuanto a su funcionamiento, pero no así en cuanto a rendimiento económico. Es decir, el agua elevada con este grupo, recibiendo energía de Unelco, resultaba más cara que aquella que se elevaba con un motor horizontal diesel de bajas revoluciones y una bomba de pistón.

Antes de proseguir, diremos que los motores diesel, que en principio giraban a 200 r.p.m., fueron aumentando en número de revoluciones hasta llegar a las 470 en los horizontales monocilíndricos. En los verticales multicilíndricos se llegó en los últimos, refrigerados por turbina, a las 3000 r.p.m., con grandes problemas de ruidos y molestias al maquinista (debería estar prohibido su montaje en las casas de máquinas de los pozos).

El desarrollo de la energía propia, es decir, la implantación del diesel autónomo, se debió en gran parte a la falta de energía eléctrica en el campo, ya que los pozos estaban construidos en zonas donde no había suministro de Unelco, o era deficiente, máxime en las horas punta.

Pero la bomba de pistones tenía una limitación y era la profundidad de los pozos. A medida que aumentaba ésta era necesario aumentar el diámetro de las tres varillas establecidas a lo largo de todo el pozo, y se pasó pronto de la pulgada a las 2 y se llegó a las 2-1/2.

Era un verdadero cargamento de hierro el que se necesitaba para la instalación de un pozo.

Mas, como el nivel del agua en los pozos descendía y con ello el caudal alumbrado, era necesario continuar su profundización; con ello, la bomba de pistón estaba llegando a su límite de aplicación. Aún así, en instalaciones bien hechas se consiguió pasar de los 150 metros, pero la rotura de varillas era frecuente.

Coincidió con ello la llegada a estas islas de otra firma comercial, Justo Azcue, que por el año 1954 se establece en esta isla para vender el grupo electrobomba fabricado en la Península por la Casa Emu-Indar, acoplándose los primeros a los motores diesel existentes por medio de correas trapezoidales, que al mismo tiempo hacían la multiplicación de velocidad, pues tenían que pasar de las 350 ó 400 r.p.m. a las 1.000 de alternador (3).

(3) El rendimiento económico era bastante malo, ya que se fabricaba energía mecánica con el motor diesel, se transformaba en eléctrica en el alternador y después mecánica en el motor eléctrico, que accionaba la bomba, y todo el grupo no estaba concebido como una unidad compacta. Pero el dueño del pozo resolvía, en principio, el problema de poder descender el pozo hasta los 200 metros sin reparaciones continuas, cosa que hubiera tenido que afrontar con la bomba de pistones, si es que conseguía llegar a aquella profundidad.



En Canarias, con agua, las cosechas son muy grandes.

Poco a poco, las instalaciones se fueron mejorando, se dejó de aprovechar el motor diesel, que generalmente pasó a mover el compresor y el cabrestante y se instalaron motores diesel de mayor número de revoluciones, para ser acoplados directamente a los alternadores, o bien con un pequeño multiplicador de velocidad. Bien es verdad que en este sentido podemos encontrar hoy una gama completa de combinaciones, desde el acoplamiento directo hasta multiplicaciones de todas las combinaciones.

En el momento actual puede decirse que ya no se fabrican bombas de pistones y en los mejores talleres donde se fabricaron bombas de pistón (en los que quedan), sólo se hace alguna que otra reparación de las pocas bombas que aún siguen funcionando.

Habiendo extendido sus redes la Unelco y existiendo motores diesel en la actualidad de elevado número de revoluciones y alternadores de alto rendimiento. El propietario del pozo instala ya directamente el grupo electrobomba vertical sumergible, en especial cuando sabe que la profundidad que tendrá que alcanzar el pozo va a pasar de los 150 metros, límite aceptable para la bomba de pistones.

No quiere decir esto que hayan desaparecido del campo de trabajo las bombas de pistón, ya que en los pozos de pequeña profundidad siguen y seguirán funcionando, pero no en los últimos construidos ni en los viejos profundizados; es decir, que en pozos que hayan rebasado los 150 metros, podemos ase-

gurar que no encontraremos una sola bomba de pistón funcionando.

ALGUNOS DATOS ESTADISTICOS

Año 1951

Pozos ejecutados y en explotación: 1.300 (Sin contar los de la Aldea de San Nicolás)

— Profundidades:

Máxima alcanzada	215 m
Mínima	30 m (pozos de poca importancia)
Media	110 m

— Porcentajes:

2 % de pozos que han superado los 200 m
10 % de pozos entre los 150 y los 200 m
40 % de pozos entre los 100 y los 150 m
45 % de pozos entre los 50 y los 100 m
3 % de pozos menores de 50 m

— Caudales: Los caudales varían entre uno y 60 litros por segundo, repartidos de la siguiente forma:

De menos de un litro por seg.	35 %
De 5 a 10 litros por seg.	30 %
De 10 a 15 l/seg.	20 %
De 15 a 20 l/seg.	10 %
De 20 a 30 l/seg.	3 %
De 30 en adelante.	2 %

— Motores empleados:

Diesel	85 %
Semidiesel	5 %
Eléctricos	10 %

— Potencias de los motores:

Diesel y semidiesel

10 % menores de 10 C.V.
15 % entre 10 y 20 C.V.
30 % entre 20 y 40 C.V.
25 % entre 40 y 60 C.V.
15 % entre 60 y 80 C.V.
5 % mayores de 80 C.V.

Eléctricos

30 % menores de 10 C.V.
40 % entre 10 y 20 C.V.
20 % entre 20 y 30 C.V.
5 % entre 30 y 40 C.V.
5 % entre 40 y 50 C.V.

— Marcas de los motores Diesel y semidiesel:

Tangye	25 %
Ruston	20 %
National	14 %
Deutz	17 %
Petter	10 %
Bolin	3 %
Robson	3 %
Crosley	2 %
Campbell	2 %
Atlas	2 %
Caterpillar	1 %
Varios	1 %

— Tipos de motores:

Horizontales monocilíndricos	90 %
Horizontales de 2 cilindros	1 %
Verticales monocilíndricos	7 %
Verticales multicilíndricos	2 %

— Bombas:

Pistón de 1, 2 y 3 cilindros, para alturas manométricas (diferentes de la profundidad del pozo), de 20 a 200 metros y caudales de 3-7-10-12-15-20 y 30 litros por segundo.

— Caudales:

De 3 litros por segundo	10 %
De 7 l/seg.	13 %
De 10 l/seg.	15 %
De 12 l/seg.	8 %
De 15 l/seg.	5 %
De 20 l/seg.	20 %
De 30 l/seg.	1 %

— Tipos de bombas:

Pistón	92 %
Centrifugas corrientes	3 %
Turbinas eje vertical, motor superf.	2 %
Turbinas motor sumergido	1/2 %
Turbinas cazoleta (Pomona) Laine	2 %

— Datos económicos:

Evolución de los costes de perforación de 1 m de pozo, incluso «ferrado» (revestimiento) cuando es preciso:

Costes de perforación en Ptas./m	Precio del agua en Ptas./m ³	
1935	250	—
1940	700	—
1945	1.950	1,30
1950	3.500	2,46
1955	4.850	4,63
1960	6.800	4,54
1965	10.000	5,06
1970	14.500	5,67
1974	19.000	7,00