

INFORME DEL SEGUNDO SYMPOSIUM EUROPEO "AGUA DULCE A PARTIR DEL AGUA DE MAR"

Por ANTONIO BENET
Director de la Sociedad de
Aguas de Valencia

Se resume en el presente artículo lo tratado en el symposium sobre el tema que encabeza estas líneas, celebrado en Atenas el mes de mayo último, con algunos comentarios del autor, que formó parte del mismo.

Antes que nada, interesa hacer constar que parte de la prensa europea, sin malicia, ha equivocado el título aplicándole el de "Agua potable a partir del agua de mar", lo que no ha estado nunca en el ánimo de los organizadores, que cuidaron de aplicarle únicamente el calificativo de dulce.

Las reuniones se han celebrado en Atenas durante los días 9, 10, 11 y 12 de mayo de 1967.

A continuación, se realizó un crucero del Symposium durante los días 13, 14 y 15, para inaugurar oficialmente una estación de destilación solar en Patmos y visitar una experimental que funciona en Symi.

Las discusiones sobre las comunicaciones presentadas al Symposium, así como el homenaje al profesor Delyannis, sobre cuyos hombros carga el peso de la organización del mismo, no pudieron celebrarse por la actuación del mar sobre el Kintabros (léase como se escribe), donde pretendíamos sostenernos, y hay que reconocer que a veces lo conseguíamos.

El Symposium constituía el segundo comunicado de la 68 manifestación de la Federación Europea de Ingenieros Químicos, y fue preparado y realizado por el Grupo de Trabajo "Agua dulce a partir del agua de mar", de la Federación Europea de Ingenieros Químicos en colaboración con la Unión de Químicos Griegos y la Cámara Técnica de Grecia, Sección de Ingenieros Químicos.

En este Symposium se han despegado de Dechema y la posición de Alemania en el primer Symposium, la ha ocupado, en este segundo, Norteamérica.

El programa de invitación proponía que los temas y procedimientos a tratar fuesen los siguientes:

Grupo 1.º: *Procedimientos de evaporación.*

- a) Utilización de la energía nuclear.
- b) Destilación por condensación.
- c) Otros procedimientos de destilación.
- d) Formación y prevención de incrustaciones.
- e) Fenómenos de corrosión.

Grupo 2.º: *Procedimientos con utilización de membranas.*

- a) Electrodialysis.
- b) Osmosis inversa (hiperfiltración).
- c) Propiedades de las membranas.
- d) Técnicas del cambio de iones.

Grupo 3.º: *Procedimientos de congelación y de hidratación.*

Grupo 4.º: *Evaporación por la energía solar.*

Grupo 5.º: *Otros procedimientos de desalinización.*

Grupo 6.º: *Aspectos económicos de los procedimientos.*

Grupo 7.º: *Propiedades del agua de mar.*

Grupo 8.º: *Generalidades.*

La variación del programa de este segundo Symposium, en relación con el primero, estriba en que se ha limitado, en relación con el total

de temas, la importancia que en el primero tenía la parte química.

Se presentaron 136 trabajos, en el primer Symposium 52, y si bien éste ha estado mejor organizado, pues se entregaron copias de los trabajos a todos los congresistas el día antes de la apertura del Symposium, las discusiones sobre los temas de dichos trabajos han carecido de interés, limitándose a aclaraciones sobre interpretaciones de los textos.

Este año no ha habido planisferio con emplazamiento de plantas clasificadas según el procedimiento empleado, y ha sido una lástima no poder comprobar las variaciones que en el transcurso de cinco años se hayan producido. Aunque, según parece, la producción de agua dulce a partir del agua de mar es la misma, en cantidad, que en el año 1962, en las plantas fijas y las referencias en cuanto a producción y comportamiento se hacen a base de las plantas que entonces ya funcionaban.

Por lo demás, siguen los estudios en la misma dirección y persiguiendo el mismo fin que entonces ya se apuntó.

Los participantes inscritos procedían de 35 países y su número ha rebasado la cifra de 400, de los cuales, la quinta parte franceses. De Italia al primer Symposium sólo acudió un participante, a éste, 32; los españoles pasamos de 5 a 13.

Las conferencias se celebraron en la Universidad Técnica de Atenas, en un ambiente sofocante por el calor, lo que debió contribuir a trasladar a septiembre las reuniones del tercer Symposium a celebrar en 1970.

* * *

Los trabajos del Segundo Symposium Europeo "Agua dulce a partir del agua de mar" empezaron el martes, día nueve de mayo, a las diez y media, en el Anfiteatro de la Universidad Técnica de Atenas, en presencia del Ministro de Industria, Sr. Economopoulos, y del Alcalde de Atenas, Sr. Plytas.

Una vez anunciada la apertura de los trabajos, el Ministro de Industria tomó la palabra y dijo:

"Como representante del Gobierno Nacional de Grecia, os saludo y doy la bienvenida a nuestro país.

"La importancia de los trabajos sobre la desalinización del agua de mar será puesta de

relieve por mis dignos colaboradores, a quienes voy a ceder inmediatamente el uso de la palabra.

"Antes os quiero asegurar que seguiré con gran interés vuestro Symposium, con la convicción de que servirá para ofrecer grandes esperanzas a la humanidad y estoy seguro de que Grecia, país de la hospitalidad y de la cordialidad, os ofrecerá una estancia agradable."

El Rector de la Universidad de Atenas, profesor Coronéos, tomó la palabra para saludar a los congresistas e inmediatamente destacó la utilidad de los métodos de desalinización de agua de mar para paliar la sed de agua que sufren muchos países, y señalando, en particular, las necesidades de algunas islas griegas y de la misma capital. Atenas, dijo, consumió en el año 1960, 63 millones de metros cúbicos, y se prevé que en 1990 sus necesidades serán de 250 millones de metros cúbicos por año.

A continuación fueron presentados los representantes de delegaciones, en primer lugar el holandés M. Hamaker, representante de la Federación Europea de Mecánica Química; M. Gillam, Director de una de las Oficinas de Aguas Salinas de los EE. UU., quien dio lectura a un mensaje del Secretario americano adjunto del Interior; M. Dilucio, resaltando el interés de los servicios competentes de los EE. UU. por la desalinización y señalando la importancia y la necesidad de la cooperación de todas las naciones para la solución de este problema.

A continuación, pasó a ocupar la tribuna M. Brice, representante de la Organización Internacional de la Energía Atómica, que destacó la importancia de los trabajos presentados al Symposium y deseó éxito a los mismos.

El Presidente de la Cámara Técnica de Grecia, M. Christodoulidis, habló a continuación, seguido por M. G. Termenzis, Presidente de la Unión de Químicos Griegos y Presidente del Comité de Organización del Congreso, ambos desearon el éxito de las reuniones.

El Alcalde de Atenas, M. Plytas, saludó y dio la bienvenida a los miembros del Congreso en nombre de la ciudad de Atenas y de la Unión de municipios y pueblos de Grecia.

Por último, el Sr. Antonio Délyannis, profesor de Química inorgánica de la Universidad Técnica y Presidente del Symposium, hizo una breve historia de la desalinización, arrancando desde los primitivos tiempos de Alejandría y Bizancio, donde los marinos griegos utilizaban

ya aparatos para desalinizar el agua de mar. Continuó exponiendo los principios de los métodos actuales y proyectando unas diapositivas pertenecientes a los folletos de divulgación editados por la oficina de agua salada del Departamento del interior de USA, conocidos desde hace ya años y que estuvieron presentes en el primer Symposium.

A la terminación del acto inaugural, el Rector, M. Coronéos, dio un vino de honor a los congresistas, y por la tarde, en el Ayuntamiento, hubo una recepción, ofrecida por el Alcalde, M. Plytas.

* * *

El día 10, por la mañana, empezaron las conferencias, empleándose aulas distintas y el mismo horario.

Destilación.

El 70 por 100 del agua dulce producida actualmente, por procedimientos de desalinización, se obtiene con el empleo del flash-vapor — o evaporación súbita, como la denomina la Comisión Española de Desalación y creo que los demás debíamos hacer lo mismo —, y los problemas son los mismos, incrustaciones y corrosiones que procuran corregirse con tratamientos previos del agua antes de su calentamiento.

Relacionado con este tema se presentó un estudio para dotar de agua desmineralizada a la ciudad y zonas de alrededor de la capital finlandesa, que estima va a necesitar, de momento, una nueva aportación de 0,6 m.³/seg. de agua potable y que estima puede llegar al caudal de 5 m.³/seg. hacia finales del siglo actual.

En el proyecto se prevé tomar el agua de mar del Golfo de Finlandia, y a unos 15 Km. del emplazamiento de la estación de tratamiento, porque es el sitio que presenta las aguas más limpias, sacrificando los gastos de transporte a la mejor calidad. Debido a la baja salinidad del agua allí, que es de 5 000 a 7 000 p.p.m., se estudió la posibilidad de emplear los procedimientos de destilación y electrodiálisis, decidiéndose por la evaporación súbita debido a que al ser el procedimiento más extendido y utilizado actualmente es el mejor conocido y sobre el que más experiencia existe.

En el croquis, que acompaña a la informa-

ción que dieron y que reproduzco al final de este trabajo, puede verse la preocupación sentida y expresada por el destino que ha de tener dicha agua, al emplearse como potable, evitando todo lo que pudiera menospreciarla, y así han suprimido a la entrada los olores y sabores, y a continuación establecen una desmineralización a caudal continuo y velocidad uniforme y vierten el agua a un depósito al aire libre, de un millón de metros cúbicos de capacidad (la producción de veinte días) situado entre la salida del agua dulce del destilador y la estación de tratamiento para potabilizarla, donde llega el agua fría y aireada. Una vez tratada se enviará a los depósitos reguladores que alimentan la red de distribución.

Nótese en el croquis el recorrido del agua para condensar el vapor, que ni se trata previamente ni se aprovecha a la salida del último efecto, o sea que está independizada del circuito de agua caliente para poder utilizar mejor su temperatura de enfriamiento, dándole más o menos velocidad, según convenga.

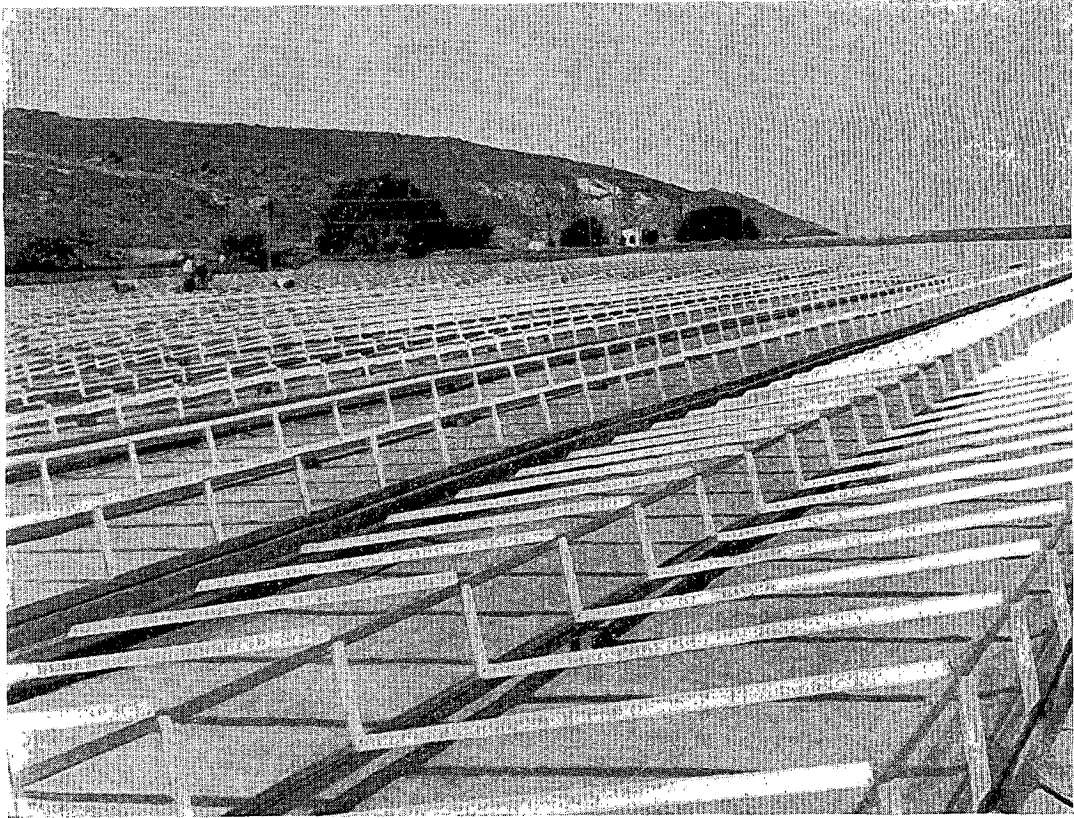
El precio de coste, en lo que afecta a la nueva instalación de tratamiento de agua de mar, está calculado de 18 a 20 ptas./m.³ que habrá que añadir al precio actual del agua distribuida.

Electrodiálisis y ósmosis inversa.

El sueño de los ilusionados alquimistas actuales se cifra en obtener agua dulce partiendo de la salada, empleando una energía totalmente recuperable. Ya en el primer Symposium se habló de ello, y yo traduje en un dibujo que publiqué, el planteamiento del principio que se funda en el empleo de energía, aportada del exterior, para iniciar el proceso, y a continuación emplear la energía producida por el trabajo de ósmosis. El inconveniente que presentaba, según comunicaron sus autores, provenía de la necesidad de utilizar cantidades infinitas de agua, y ahí está el asunto.

Ahora la ambición es más modesta, se tiende a utilizar la energía producida sólo hasta el escalón de presión donde alcance, y añadir con aportación del exterior la necesaria para terminar el proceso.

La electrodiálisis se ha observado que el rendimiento de las membranas restaba mucho de ser el calculado y han comprobado los efec-



tos de las mismas, lo que obliga a actuar con series de membranas para llegar a las desmineralizaciones deseadas.

Estudios económicos.

Todo lo presentado es poco conveniente, pero existe la impresión de que las plantas de doble uso no se enfocan bien en el juego de precios del producto obtenido.

Cuando la energía a utilizar es la nuclear y la planta de doble uso, las producciones de metros cúbicos y kWh. deben ser marginales y la manera de conseguirlo formalmente sería que la producción de agua fuese uniforme a lo largo del tiempo, puesto que es un producto almacenable, y en cuanto a la producción eléctrica que está influenciada por la demanda instantánea y no puede almacenarse, que fuese también regular en una línea de consumo bajo y las puntas alcanzarlas con turbinas de gas o saltos de agua.

Parece que la única ventaja que puede pre-

sentar realmente el empleo de una planta dual, es la que ofrece, en precio, una mayor potencia instalada.

Destilación solar.

Entre los actos a realizar, figuraba la inauguración oficial de una planta de destilación solar en la isla de Patmos, en el mar Egeo.

El proyecto fue cuidadosamente estudiado, recogiendo en él todas cuantas observaciones pudieron hacerse durante la construcción y funcionamiento de las plantas existentes en las Marinas, España, Australia, Túnez, Cabo Verde y las de Perdika y Symi, en Grecia.

La de Patmos es la mayor de Grecia, ocupa una superficie de 12 059 m.² y la superficie transparente es de 8 667 m.², lo que da un coeficiente de utilización de 72 por 100.

El almacén es una estructura de cubierta en dientes de sierra, confeccionada en aluminio, con la falda más vertical orientada al Sur y cubierta con cristal especial. Se asienta sobre un solado de hormigón y el fondo de la cuba, en

contacto con el agua, por arriba, y el hormigón, por debajo, es una tela de goma.

Se espera que la producción media sea superior a la que se conoce actualmente.

La inauguración oficial fue el 14 de mayo, y a ella asistió el Ministro de Industria griego, señor D. Nicholas Economopoulos; el profesor Delyannis dió la última conferencia, que fue dedicada a la destilación solar, y luego de bendecir el agua, según el rito bizantino, visitamos la instalación y nos obsequieron, a los participantes, con una bonita ánfora con la fecha de la inauguración y conteniendo agua de la producida en la planta. Es la primera vez que he bebido agua así producida.

La planta no está terminada, sólo la mitad funciona. La otra mitad tiene el solado y el armazón colocados, falta el cristal y fondo de goma.

Por la tarde visitamos la planta de la isla de Symi, que es de fecha de construcción anterior. Está emplazada en el centro del poblado, la cubierta es de plástico y parece que el resultado no es tan bueno como el que esperan de la de Patmos. La superficie que ocupa es de 2 700 m.², y la de Perdika, que no visitamos, de 1 400 m.².

Y aquí terminó el Symposium, pues la reu-

nión en honor del profesor Delyannis, que debió celebrarse el día 15 por la noche, nos la estropeó el barco.

Al margen del Symposium.

En mi informe del primer Symposium, escribí: "Beberemos agua de mar... probablemente embotellada. La propaganda es fácil, uniformidad de composición química, en todas partes que empleen una determinada marca de fábrica, conteniendo indicios de todos los elementos necesarios para la buena salud de nuestro organismo y que no pueden encontrarse nunca en las aguas dulces naturales...", pues bien, ya hay una fábrica, en cierto lugar de Italia, que produce bebidas de uso mundial, que la utiliza.

Y para terminar, una noticia de la que se habló en los pasillos del Symposium. Existe una patente para utilizar la energía nuclear directamente en estos menesteres. Consiste en abrir un pozo profundo y de gran capacidad, llenarlo con agua de mar, producir una explosión nuclear adecuada, claro, en el fondo, y recoger todo el vapor que salga por la boca del pozo para condensarlo.

Como me lo contaron, lo cuento.

