

EL INGENIERO CONSULTOR EN TRATAMIENTO DE AGUAS

Por EDUARDO DEWISME

Ingeniero Colaborador del Servicio de Aplicaciones Industriales.
Confederación Hidrográfica del Norte de España.
Profesor de Tecnología Química de la E.T.S.I.I. de Bilbao.

Se refiere el autor a la escasez en nuestro país de especialistas en esta materia y reseña las ventajas que, a su juicio, presentaría la intervención del Ingeniero consultor en la resolución de los problemas del tratamiento de aguas.

Desde hace unos años se ha incrementado de forma notable el número de oficinas técnicas dedicadas al asesoramiento, estudio y proyecto de obras públicas, edificios, instalaciones industriales, urbanizaciones, etc. Sin embargo, en el campo de la ingeniería del tratamiento del agua, apenas existe el ingeniero consultor. ¿Cuál es la razón?

En este artículo vamos a indicar alguno de los motivos a los que se puede deber esta falta, en España, del ingeniero consultor en tratamientos de agua, así como cuáles son sus funciones primordiales.

Previamente justificaremos su necesidad mediante dos ejemplos (reales).

Un municipio de pequeñas dimensiones desea construir una planta depuradora de agua potable. Para redactar el Pliego de Condiciones del concurso, en el caso de que no cuente con un ingeniero asesor, que, por supuesto, debe ser especialista en estos temas, se ve en la necesidad de pedir ayuda a una determinada empresa dedicada a la venta de estas instalaciones. Esta empresa, sin duda, redactará un pliego en el que arrimará el ascua a su sadina.

Con este pliego se piden ofertas a diversas casas de depuración. Estas casas se dan cuenta en seguida qué firma es la que ya, en principio, está introducida en el municipio y, en consecuencia, para poder realizar una oferta interesante, se ven incluso en la necesidad de no ajustarse al Pliego de Condiciones.

Presentadas las ofertas se encuentra que cada firma ofrece un tipo de decantador y filtro

de nombres raros y característicos diferentes. El funcionamiento de todos estos equipos está muy claramente explicado en la memoria del proyecto, pero en realidad no son de igual garantía para las características particulares del agua a tratar y las peculiaridades de servicio del municipio.

¿A quién se adjudica la oferta? Los técnicos del Ayuntamiento hacen un gran esfuerzo en tratar de asimilar, en pocos días, todas las explicaciones, que en pro de sus instalaciones, y en contra de las de la competencia, les van dando cada uno de los técnicos de las firmas depuradoras. Al final, en la decisión interviene de forma primordial el precio, que, por supuesto, es el criterio que todos entendemos, sucediendo a menudo, que el adjudicatario no es el que inicialmente ayudó a preparar el Pliego de Condiciones.

Lo mismo podemos decir de una industria particular que desea tratar un agua industrial o residual. En este caso lo general es, ni siquiera preparar el Pliego de Condiciones, sino tan sólo indicar el caudal y características del agua bruta y tratada que desean.

Cada firma oferta el tratamiento y equipos que considera más interesante, desde un punto de vista técnico comercial. La elección de la oferta más ventajosa, considerando la variedad de tratamiento y variantes, diversidad de aparatos y suministros opcionales, es francamente difícil. En este caso, además, por lo general, tan sólo se ofertan los equipos mecánicos y eléctricos, no valorándose las obras de fábrica, con

lo que no se conoce el precio total de cada instalación.

¿Cuáles son las misiones del ingeniero consultor?

Estas son muy amplias. La intervención se hace necesaria desde el comienzo, realizando el diagnóstico del problema y redactando los informes preliminares.

En los abastecimientos públicos, juzga el grado de confianza de la fuente de suministro de agua, para prever así, además de los tratamientos normales de clarificación y esterilización, otros complementarios como precloración, eliminación o reducción de sabores, hierro, dureza, etc. Estudia si las aguas pueden filtrarse directamente, si es recomendable el empleo de un ayudante de coagulación, el medio más adecuado de esterilización, etc.

Los tratamientos de las aguas para usos industriales son más extensos que los de potable, los equipos existentes en el mercado muy diversos, y las características a fijar en el agua tratada muy amplias. La misión del ingeniero consultor es definir estas variables, iniciando por fijar el caudal y características recomendables para el agua a utilizar. Muchos problemas se evitan al fijar las características convenientes al agua tratada, conociendo el grado de influencia que cada una de ellas tiene en el proceso que se utiliza. Un tratamiento profundo puede no ser necesario y ser suficiente un simple acondicionamiento del agua con reactivos. O, todo lo contrario, que la calidad del agua influya de forma extraordinaria en el proceso en que interviene, en cuyo caso será interesante estudiar la posibilidad de trabajar en circuito cerrado.

En el campo de las aguas residuales, su misión comienza desde ponerse en contacto con los organismos oficiales, para coordinar con los planes de control de la polución, para luego, definido el grado de depuración preciso de los vertidos, especificar, como en los otros casos, el tratamiento y equipos más adecuados. Un mismo problema de polución puede resolverse de formas muy diferentes, mediante tratamientos de depuración, combustión, recuperación de subproductos, bombeo a balsas, o al mar, etc. El conocer la solución más ventajosa requiere un estudio previo.

Definidas las especificaciones y pedidas las ofertas estudia la adaptabilidad de los equipos a las necesidades. Una vez decididos los adjudicatarios de las instalaciones, dirige la ejecución de las mismas.

Existen otras variadas tareas, como estudio de nuevos recursos hidráulicos, aprovechamiento de aguas residuales, mejora de instalaciones existentes, resolución de problemas de mantenimiento, asesoramiento sobre las exigencias de los centros oficiales, etc.

¿Cuáles son los motivos de la falta de ingenieros consultores?

En primer lugar, hay que tener en cuenta que esta rama, en su especialidad de tratamiento de aguas potables e industriales, no se ha introducido de pleno en España, hasta hace unos cinco años. La especialidad de tratamiento de aguas residuales está todavía en sus albores, de una parte, por los abundantes recursos hidráulicos, no ser España un país industrializado y contar con una gran longitud de costas que favorecen la eliminación de las aguas residuales. De otra, ha contribuido de forma desfavorable el retraso tecnológico y la justeza de medios por los que ha pasado nuestra industria, que ha tenido que afrontar previamente una serie de problemas fundamentales para su supervivencia. En consecuencia, el número de especialistas en estos temas es escaso.

Un segundo motivo menos usual, es el considerar que pidiendo directamente ofertas a las firmas de depuración, se ahorra los gastos del ingeniero consultor. No cabe esperar que en una oferta, preparada de forma gratuita y que tiene una posibilidad de aceptación muy relativa, se estudien de forma objetiva los problemas que ya mencionamos.

Es de suponer que pronto se introducirá también en España el ingeniero consultor en tratamiento de aguas, al igual que se ha introducido en otros países. Estados Unidos figura a la cabeza con más de cuatro mil ingenieros especialistas en estos problemas.

BIBLIOGRAFIA

"The consulting engineer in water supply and pollution control", *Water and wastes Engineering*, septiembre 1966. *Votas sobre Polución de Aguas Superficiales*. Del autor.

Información Diversa

Hechos y Noticias

INAUGURACION DEL CURSO CEMCO 68.— A las 12 y media de la mañana del día 15 de enero de 1968, se celebró en la sala de actos del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento la inauguración académica del Curso de Estudios Mayores de la Construcción, CEMCO 68.

El acto fue presidido por el Ilmo. Sr. D. Jaime Nadal, Director del Instituto Eduardo Torroja, a quien acompañaron en la presidencia el Sr. D. Enrique Suárez de Puga, Secretario General del Instituto de Cultura Hispánica y en representación del Ilmo. Sr. D. Gregorio Marañón, Director de dicho Instituto, el Sr. D. Gonzalo Echegaray, Director Adjunto del Instituto Eduardo Torroja y los componentes del cuadro de preceptores de CEMCO 68.

Don Jaime Nadal comenzó su alocución haciendo un pequeño resumen de los cursos anteriores, y como en ellos, "se os pedirá esfuerzo personal y regularidad en vuestras tareas". Destacó que el eje de la actuación de CEMCO siempre ha sido un diálogo libre y constructivo. Señaló tres campos de actual interés, en los que debe andarse con prudencia. Se refirió a los modernos materiales de construcción, a los medios de cálculo y a la construcción industrializada, desarrollando una documentada exposición.

Por último, dio una cordial bienvenida a Costillares a los asistentes y les deseó una feliz y provechosa estancia en el Instituto Eduardo Torroja.

A continuación, el Sr. Suárez de Puga dio la bienvenida a los asistentes al curso, en nombre del Instituto de Cultura Hispánica, y les deseó un completo éxito en sus trabajos. Señaló cómo los cursos CEMCO son de lo más importantes entre los que su Instituto interviene, y de forma análoga son igualmente conceptuados por la Organización de Estados Americanos (OEA), que asimismo participa en la realización de CEMCO 68. Después de más elogiosas palabras relativas a la organización y rendimiento del IET, glosó también las características humanas que reglamentan la convivencia en Costillares. Terminó el Sr. Suárez de Puga su breve intervención con el ofrecimiento a los asistentes al curso, en su nombre y en el del Instituto de Cultura Hispánica, de su más amplia colaboración.

Seguidamente el Director del Instituto Eduardo Torroja declaró inaugurado el curso CEMCO 68.

NOTA SOBRE CURSO INTENSIVO DE INVESTIGACION OPERATIVA Y ESTADISTICA.— El Departamento de Estadística de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, en colaboración con el Instituto de Investigación Operativa y Estadística del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, organiza con carácter periódico un curso de Investigación Operativa y Estadística.

Este Curso, de carácter intensivo y orientación fundamentalmente práctica, va dirigido a postgraduados y tiene como objetivos fundamentales la introducción de las modernas técnicas de investigación operativa y estadística entre el personal técnico de la industria y la administración y el fomento de las relaciones entre investigación y aplicación.

El primero de los mencionados cursos se desarrollará en la Facultad de Ciencias (Sección de Matemáticas), del 1 de febrero al 31 de mayo de este año.

ASOCIACIÓN TECNICA ESPAÑOLA DE ESTUDIOS METALURGICOS.— El Consejo Directivo de la A.T.E.E.M. tiene el honor de invitar a usted a la proyección de las películas en technicolor: "Abastecimiento de agua a Tokio" (cómo solucionar el problema de abastecer agua a una gran ciudad). "Máquinas para remover tierras". "Japón, país de astilleros" (todo el proceso de fundición, soldadura, construcción). (Cedidas por "Japan External Trade Organisation", de Madrid.)

El acto se efectuó el día 6 del mes de febrero, a las 19 horas, en el salón de actos de la Sociedad Española de Automóviles de Turismo, Avda. del Generalísimo, 146, Madrid.

CUARTA CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE "ANÁLISIS DE TENSIONES".— Del 8 al 11 de abril de 1970, se celebrará en Cambridge (Inglaterra), la Cuarta Conferencia Internacional sobre Análisis de Tensiones, que está siendo organizada por la Asociación Inglesa.

Todas aquellas personas que deseen recibir información relacionada con la citada Conferencia Internacional, deberán dirigirse a: The Secretary, Joint British Committee for Stress Analysis, 1 Birdeage Walk, Westminster, London, S.W.1 (Inglaterra).

FERIA DE HANNOVER 1968.— 200 firmas bienes de consumo en los pabellones 18 y 19. — Dado el estado actual de las inscripciones, se espera participen en la Feria de Hannover 1968 (27 de abril a 5 de mayo), unos 750 expositores de los grupos porcelana, cerámica, vidrio, objetos de metal y artículos de regalo, joyería, platería, relojería, cubertería y cuchillería. A ellos hay que añadir 50 firmas más, representadas adicionalmente, de modo que en los 26.553 m.² de superficie de exposición neta, se expondrá la oferta de unos 800 industriales.

Se esperan unos 220 expositores extranjeros procedentes de 20 países. En comparación con los años anteriores no se produce modificación esencial alguna por lo que respecta a las firmas expositoras. Casi el 90 por 100 de los expositores han celebrado contratos de alquiler permanente hasta la próxima Feria.

De todos los grupos, el que seguirá estando mejor representado, en cuanto a número, será el de la porcelana y cerámica, con unos 180 expositores. El grupo de vidrio se ha inscrito de nuevo con 125 expositores, con unos 140 el de los objetos de metal y artículos de regalo, con 165 la joyería y platería, con 97 la relojería y con 30 expositores el de cubtería y cuchillería. Exponen además, 12 editoriales del ramo.

El folleto especializado para estos grupos, se podrá suministrar en febrero. Por primera vez se ha dado forma de table visible a este folleto, lo que hace que los interesados puedan encontrar con facilidad las firmas ordenadas alfabéticamente. En las columnas verticales puede leerse además el programa de exposición de la empresa, en tanto que en las horizontales se encuentran rápidamente las firmas que fabrican un determinado producto. Nuevo es también un índice de los expositores que ofrecen artículos de regalo con fines publicitarios. La Messe AG se ha decidido a resaltarlos, pues este sector ha sido ganado en importancia entre sus expositores, de forma que la Feria de Hannover se ha convertido también en un lugar ideal para la compra de artículos de regalo con fines publicitarios.

* * *

Una oferta más amplia de la técnica de medición, ensayo y regulación. — La intensa automatización y mecanización de todas las ramas de la industria y el comercio, plantean constantemente nuevos y más difíciles problemas a la técnica de medición, ensayo y regulación. Es tal el número y variedad de los productos, con cuyo auxilio se llevan a cabo en su más amplio sentido las operaciones de cómputo, medición, diseño, mando, regulación y cálculo —piénsese por un momento en el sector de la técnica de medición, ensayo y regulación eléctrica—, que aun un técnico requiere un profundo estudio, antes de poder formarse una idea general de los mismos.

La Feria de Hannover 1968 (27 de abril a 5 de mayo) subrayará de nuevo la importancia de la técnica de medición, ensayo y regulación eléctrica. Una primera impresión permite asegurar que se expondrá en ella productos especializados de más de 250 firmas. La oferta experimenta una ampliación, debido a los nuevos expositores del pabellón 1, que ocuparán por primera vez las industrias eléctricas. En este pabellón, Halle 1, exponen también sus últimos adelantos, junto a los fabricantes de aparatos e instalaciones correspondientes al sector de la generación y la distribución eléctricas, los productores de aparatos e instalaciones de medición, ensayo y regulación, entre los que figuran acreditadas empresas extranjeras. Si se considera que exponen además los fabricantes de piezas y elementos compactos utilizados en la técnica de medición, ensayo y regulación, la oferta que encuentra el visitante especializado brinda, dentro de esta técnica, una solución a cuantos problemas se pueden presentar.

* * *

Oferta internacional de la técnica de soldadura y corte. — El programa alterno dentro del marco de la construcción de maquinaria, tiene como consecuencia que las ramas especiales, a las que corresponde exponer cada segundo año, pueden disponer de una superficie de exposición mucho mayor que en el pasado. Con esta regulación no

sólo ha sido posible atender a firmas que seguían hasta el presente en la lista de espera, sino también satisfacer ampliamente los deseos de mayores espacios.

Sucede esto también en lo que afecta a la técnica de soldadura y corte, como se comprueba con una simple ojeada, ya que estarán representadas en Hannover 80 firmas (63 en 1966). Estas empresas se han reservado la mayor parte de la Halle 9, que posee una superficie bruta de exposición de 12 276 metros cuadrados.

Hasta el presente se han registrado expositores de diez países, figurando entre ellos empresas procedentes del Japón y la URSS. La oferta internacional, proporciona al técnico la posibilidad de establecer una comparación exacta del rendimiento de los distintos aparatos y máquinas de soldadura autógena y eléctrica, así como del de las máquinas para soldar plásticos, máquinas de ensayo y accesorios que se exponen en la Feria de Hannover 1968.

* * *

Los fabricantes de máquinas expendedoras automáticas presentan nuevos modelos. — La Halle 4, con una superficie bruta de exposición de 3 000 m.², está también en la Feria de Hannover 1968 (27 de abril a 5 de mayo) a disposición del grupo de "máquinas expendedoras automáticas". Se han recibido inscripciones de 40 firmas (36 en 1967) nacionales y extranjeras. La oferta abarca desde las que expenden cajetillas hasta las máquinas automáticas de entretenimiento, las musicales y proyectoras de películas en colores, pasando por las suministradoras de bebidas y alimentos y por las que prestan servicios, las limpiadoras y los accesorios propios de estas máquinas.

El deseo de disponer de posibilidades de venta después del cierre de los establecimientos y en el interior de las empresas industriales ha tenido como consecuencia, en los últimos años, una ampliación considerable de la demanda de máquinas automáticas suministradoras de mercancías y servicios, por introducción de monedas. Las máquinas musicales y las que proporcionan entretenimientos están siendo cada vez más solicitadas. Todo esto permite esperar que los fabricantes de máquinas automáticas despierten también en 1968 un gran interés en el mundo técnico internacional.

* * *

Año de exposición para las máquinas motrices de combustión. — Los fabricantes de máquinas motrices de combustión reservan para sí en la Feria de Hannover 1968 (27 de abril a 5 de mayo) la Halle 3, con una superficie bruta de exposición de 7 381 m.², así como parte de la Halle 2. Unas 60 firmas nacionales y extranjeras presentan una oferta múltiple de motores Diesel y Otto, turbinas de combustión, turbocompresores y accesorios. La escala de la oferta va desde los micromotores Diesel hasta los motores de propulsión marítimos, pasando por los grupos completos. La superficie de exposición neta de la Halle 3, 5 239 m.², está cubierta totalmente. Una parte considerable de este ramo será ubicada en la vecina Halle 2; estas medidas han permitido aceptar las solicitudes de alquiler de nuevos expositores, así como atender los deseos de espacios mayores de firmas representadas ya en el año 1966.

Exposición de los grupos Calor-Frío-Aire en tres pabellones.—La muestra de los grupos Calor-Frío-Aire encuentra su lugar, en la próxima Feria de Hannover (27 de abril a 5 de mayo), en el complejo de las Hallen 16 A, 16 B y 16 C. Está a su disposición una superficie bruta de exposición de 37 850 m.², y la superficie neta alcanza unos 22 500 m.².

Alrededor de 300 firmas, entre ellas expositores de diez naciones europeas y de países de ultramar, mostrarán hornos industriales, quemadores de gas y de petróleo, calderas y accesorios, máquinas e instalaciones frigoríficas, instalaciones de baja temperatura, muebles refrigerantes, elementos, aparatos e instalaciones aeronáuticos, instalaciones desecadoras y máquinas, así como accesorios para las aplicaciones más diversas.

Estrechamente relacionados, en parte, con los grupos Calor-Frío-Aire, expondrán también en las Hallen 16 A y 16 B fabricantes de aparatos e instalaciones para el tratamiento de superficies.

* * *

LA PEQUEÑA NOTICIA

7-LOC-8/R-JENNER/ROP-II-968-2123. — *Avión de pasajeros de despegue y aterrizaje vertical.*—Se espera que con el mismo se puedan resolver los problemas que tienen actualmente planteados las líneas aéreas.

Un nuevo tipo de avión de pasajeros, de transporte y aterrizaje vertical, dotado de alas fijas y de un rotor similar al de los helicópteros estará pronto en servicio, según ha anunciado en esta localidad un ingeniero aeronáutico.

7-LOC-7/R-JENNER/ROP-II-968-2124. — *Nuevo simulador de vuelos espaciales.*—Ofrecerá a los astronautas un campo visual similar al que puede contemplarse desde una nave espacial.

La técnica de la simulación y las posibilidades de estudiar a larga distancia la composición química y geológica de la superficie de los cuerpos celestes va realizando tales progresos, que uno empieza a poner en duda la necesidad de efectuar un viaje a la Luna.

7-LOC-6/R-JENNER/ROP-II-968-2125. — *Las explosiones solares ponen en peligro el proyecto Apolo.*—La alta energía de las partículas que lanzan al espacio les permite atravesar cualquier aeronave.

¿Podrán poner en peligro el proyecto Apolo las grandes explosiones solares que se repiten en ciclos de once años?

Los técnicos e investigadores astronáuticos montan una especial guardia sobre la actividad solar, que ha ido creciendo últimamente y que se espera que alcance su punto culminante en el año 1970. En dicho

año, como se sabe, el proyecto Apolo para la colocación de un astronauta en la Luna habrá llegado a su fase final.

7-LOC-5/R-JENNER/ROP-II-968-2126. — *La composición de los planetas podrá ser estudiada desde el aire.*—La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio da a conocer un nuevo sistema de rayos infrarrojos destinado a dicho objeto.

La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio acaba de anunciar que, mediante un nuevo aparato de rayos infrarrojos, podrá determinarse desde el aire la composición de los planetas que forman parte del sistema solar.

En principio, el equipo se instalará en un avión P3A Orion, y servirá para determinar la composición de la superficie de la Tierra. Posteriormente, es decir, cuando se inicie el programa Apolo en el año 1969, el mismo aparato se instalará en determinadas cápsulas especiales para el estudio de la superficie de los planetas.

Según ha señalado el investigador Jere W. Patterson, jefe del grupo de investigadores que han perfeccionado el nuevo instrumento en los laboratorios de la Lockheed Missiles & Space Corporation, en Sunnyvale (California), a partir de ahora ya no será necesario estudiar la geología de una región mediante el análisis detenido de sus rocas sobre el propio terreno. Con el nuevo equipo, los científicos podrán conocer exactamente esa composición desde el aire.

7-LOC-4/R-JENNER/ROP-II-968-2127. — *Nuevo vehículo de reconocimiento para el Ejército Norteamericano.*—Puede desplazarse con idéntica facilidad por terreno duro que por zonas pantanosas o por el agua.

El laboratorio de guerra del Ejército Norteamericano acaba de probar con éxito un nuevo tipo de vehículo de reconocimiento para todo terreno, capaz de desplazarse con la misma facilidad por las superficies duras y compactas que por las zonas pantanosas o el agua.

El nuevo vehículo, denominado "Terrastar", ha efectuado distintos tipos de ensayos en los más variados terrenos del país, incluyendo campos de arroz, pantanos, terrenos muy abruptos y agua. Hasta la fecha, todos los vehículos de reconocimiento que existían podían desplazarse por dos solamente de estos tres medios.

7-LOC-2/R-JENNER/ROP-II-968-2128. — *El avión "Galaxia", de 364 toneladas, será tan manejable, casi, como una avioneta.*—Aun cuando sus sistemas hidráulicos se estropeen, el piloto no perderá el control del avión.

A pesar de sus 364 toneladas de peso, el avión "Galaxia C-5A", de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas, será tan manejable, casi, como una avioneta.

El nuevo gigante del aire, dedicado especialmente al transporte de grandes cargas, dispondrá de una agilidad muy superior a la de muchos de los reactores que actualmente se encuentran en servicio.

6-LOC-209/R-JENNER/ROP-II-968-2129. — El "Étarlifter" aterriza 35 veces al día.

Un avión "C-141 Starlifter" ha establecido una plusmarca con 53 aterrizajes en un solo día, con un promedio de un aterrizaje cada quince minutos en la parte programada del día de vuelo, ha informado la Oficina de Información de la base aérea de Tinker, Oklahoma.

El enorme transporte de tropas y carga a reacción "Fanjet" de Lockheed, uno de los aviones "punteros" del Mando de Transportes Aéreos Militares, destinado a la 443.^a Ala de Transporte Militar, realizó 163 aterrizajes en una semana. El coronel Henry J. Lupa, jefe de entretenimiento de la 443.^a Ala, calificó la hazaña de notable.

7-LOC-3/R-JENNER/ROP-II-968-2127. — El proyecto de construcción del "L-1011" está siendo estudiado por 42 compañías aéreas del mundo. — La cabina del mismo para los pasajeros será como un confortable salón.

El proyecto de construcción de un nuevo avión supersonico de pasajeros, con capacidad para 225-300 pasajeros, está siendo estudiado en estos momentos por 42 líneas aéreas de Imundo.

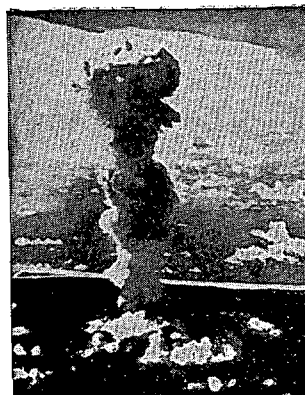
Robert A. Bailey, vicepresidente de Leckheed-California Company, y gerente del programa para el desarrollo de ese nuevo avión, que estará dotado de tres motores a reacción, acaba de manifestar ante la Asociación de Escritores sobre Aviación y el Espacio de los Estados Unidos, que el proyecto de construcción del "L-1011" tiene cada vez un mayor interés.

7-LOC-1/R-JENNER/ROP-II-968-2128. — El problema del agua y el oxígeno queda definitivamente resuelto para los astronautas. — El nuevo sistema podrá proporcionarles estos dos elementos fundamentales para la vida a partir del bióxido de carbono y de los desperdicios humanos.

El problema del agua y del oxígeno, que tanto ha preocupado a los científicos encargados de planear los grandes viajes espaciales, parece que ha quedado resuelto de manera definitiva. Un nuevo sistema, que ha funcionado ya con éxito durante treinta días, facilitará a los astronautas el oxígeno y el agua necesaria para la vida durante períodos de tiempo superiores a los doce meses, a partir del bióxido de carbono y de los desperdicios humanos.

Este nuevo sistema, denominado "regenerativo" porque funciona en ciclo cerrado, garantizará la vida a los astronautas por largas que sean las exploraciones espaciales que se les encomienden.

NOTA. — Una información acerca de los epígrafes que se relacionan, podrá facilitarse pidiéndola por escrito al Secretario del Comité de Redacción de esta Revista, Alfonso XII, 3, Madrid-7.



ENERGIA NUCLEAR

LA PROYECTADA CENTRAL NUCLEAR VIZCAINA SERA LEVANTADA EN LA COSTA CANTABRICA. — *Tendrá una producción anual de siete mil millones de kilovatios-hora y su coste se evalúa en dieciséis mil millones de pesetas.* — Con fecha 11 de enero se ha pedido oficialmente al Ministerio de Industria la autorización preliminar que permita confeccionar el proyecto de la central nuclear de Lemoniz (Vizcaya), proyecto que, en su día, habrá de someterse a la consideración de la Administración para su autorización definitiva, si procede", ha manifestado a los periodistas el director general de Iberduero en el transcurso de una conferencia de Prensa celebrada en el domicilio social de la citada entidad, para dar a conocer el plan de producción de la empresa en Vizcaya hasta el 1980 y su integración en el plan nacional.

La central nuclear que se proyecta construir en Lemoniz — a unos 30 kilómetros al Norte de Bilbao — se situaría en plena costa vizcaína, en un lugar aislado, y tendría una producción anual de 7 000 millones de kilovatios/hora, equivalentes casi a la actual producción. Su coste se evalúa en unos 16 000 millones de pesetas.

El avance tecnológico de las centrales nucleares sobre las térmicas llamadas "convencionales" — esto es, movidas por carbón o fuel-oil — hace que las primeras tengan grandes ventajas, en cuanto al grado de utilización, garantía de buen servicio, relación entre coste de inversión y explotación, ausencia de polución atmosférica, etc. Todo esto permite afirmar que la energía nuclear es la solución del porvenir.

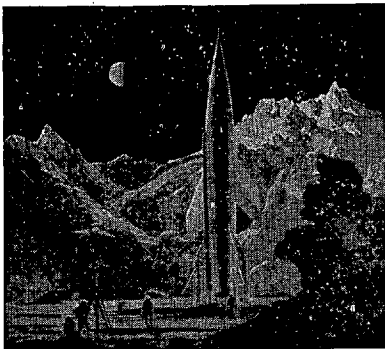
De hecho, el panorama de las centrales nucleares en obras o en proyecto en España no puede ser más prometedor: Zorita de los Canes (Guadalajara), que será la primera de España; Santa María de Garoña (Burgos), Vandellós (Tarragona) y otras tres o cuatro más.

Esta central nuclear de Lemoniz y con la terminal convencional de Santurce, en fase de construcción, Vizcaya se colocaría en los primeros lugares entre las provincias españolas productoras de energía eléctrica, ya que podría alcanzar una producción anual de 14 000 millones de kilovatios/hora, cifra que duplica casi la total producción de Iberduero en la actualidad.

Se explicaron seguidamente varios aspectos del plan de producción hasta 1980, en el que, además de la puesta en funcionamiento del primer grupo de 380 000 kilovatios de la central de Santurce (Vizcaya), que se realizará a finales del año 1968 o principios del 69, el plan propiamente dicho comprende otras tres grandes unidades térmicas, cada una de 515 000 kilovatios. Uno de estos tres grandes grupos entrará en servicio en 1972, en la

central de Santurce, y los otros dos, en la nuclear que se proyecta en Lemoniz, en los años 1975 y 1978, respectivamente.

A continuación se dio a conocer algunas de las muchas razones que aconsejan la elección de Vizcaya para el desarrollo del plan de producción de Iberduero, así como algunas de las ventajas de la elección. Entre estas razones figuran la situación marítima de Vizcaya, ya que las centrales térmicas necesitan de importantes cantidades de agua para condensar el vapor; cantidades que sólo el mar puede ofrecer con garantía; la disponibilidad de puestos; la cercanía a los mercados consumidores, etc. Indicó que "Vizcaya ocupa actualmente el tercer lugar de España en cuanto a consumo de energía eléctrica".



Notas Aeroespaciales

LAS PRUEBAS REALIZADAS CON EL "MÓDULO LUNAR" TUVIERON UN ÉXITO COMPLETO. — *La nave podrá aterrizar y despegar de la Luna con los astronautas.* El vuelo de la nave espacial que los astronautas americanos utilizarán para aterrizar en la Luna, ha tenido "un éxito completo", según declaró George Mueller, administrador del Centro Espacial de Vuelos del equipo humano de la N.A.S.A. Hablando de vuelo orbital de ocho horas efectuado por el "módulo lunar" se ha expresado en estos términos:

"El vuelo ha significado un completo éxito. Se trata de una nueva etapa importante que acabamos de franquear en la carrera hacia la Luna". Los oficiales de la N.A.S.A. estiman que el vuelo de pruebas ha demostrado que:

— El ingenio lunar está en buen estado de navegabilidad en el espacio.

— El sistema de control de la nave puede asegurar su estabilidad cuando entren en funcionamiento sus poderosos motores de propulsión.

— El sistema de dirección ha funcionado perfectamente.

— El motor utilizado para disminuir la velocidad de descenso en la Luna y que desarrolla una potencia de cuatro toneladas setecientos cincuenta kilogramos, funciona como estaba previsto.

— El motor que servirá para propulsar a los astronautas en el momento de dejar la Luna, y que consigue una potencia de una tonelada ciento ochenta kilogramos, tiene la suficiente potencia para conseguir su misión.

ÉXITO — CON ALGUNOS FALLOS — EN LAS PRUEBAS DEL "APOLO" — *"En mi opinión — declara el director de Vuelos —, el próximo módulo lunar podría ir tripulado"*. — El conjunto "Apolo", encargado de realizar el primer viaje americano a la Luna, además del cohete impulsor "Saturno V", comprende tres módulos diferentes: el de dirección, que partirá de la Tierra con tres tripulantes; el de "exploración lunar" encargado del descenso a la superficie del satélite, con dos astronautas, y el de servicio o intendencia, equipado con instalaciones.

El "módulo de exploración lunar" (LEM-1) es el único elemento no ensayado hasta ahora; el lugar biplaza de los pilotos está ocupado por un "robot" encargado de realizar las maniobras que se encomendarán a los dos astronautas para posarse sobre la Luna, en un futuro aún impreciso, y que pudiera coincidir con el comienzo del año 1970; este módulo, que ahora no será recuperado, tendrá aptitud para elevarse desde la superficie lunar y alcanzar el módulo de dirección (módulo "madre") cuando el vuelo efectivo se realice, reuniéndose los tres astronautas para su regreso a la Tierra.

Ahora la cápsula "Apolo" permanecerá en órbita en las proximidades de nuestro planeta, donde realiza maniobras en simulación de aterrizaje sobre una "Luna" imaginaria supuesta en el espacio.

Otra cápsula "Apolo 6", semejante a la ensayada ahora, será lanzada probablemente en el mes de marzo próximo, con programa de reiteración y perfeccionamiento de los métodos operatorios.

Se hace depender del éxito de estos ensayos la confirmación del intento final, previsto para 1970, de acometer el viaje real y efectivo para llevar a la superficie lunar dos astronautas americanos.

Los ingenios "Surveyor" y "Lunar Orbiter" ya han resuelto la cuestión previa de elección de los lugares más apropiados que han de ser señalados para verificar el proyectado aterrizaje lunar con aquellos dos astronautas.