

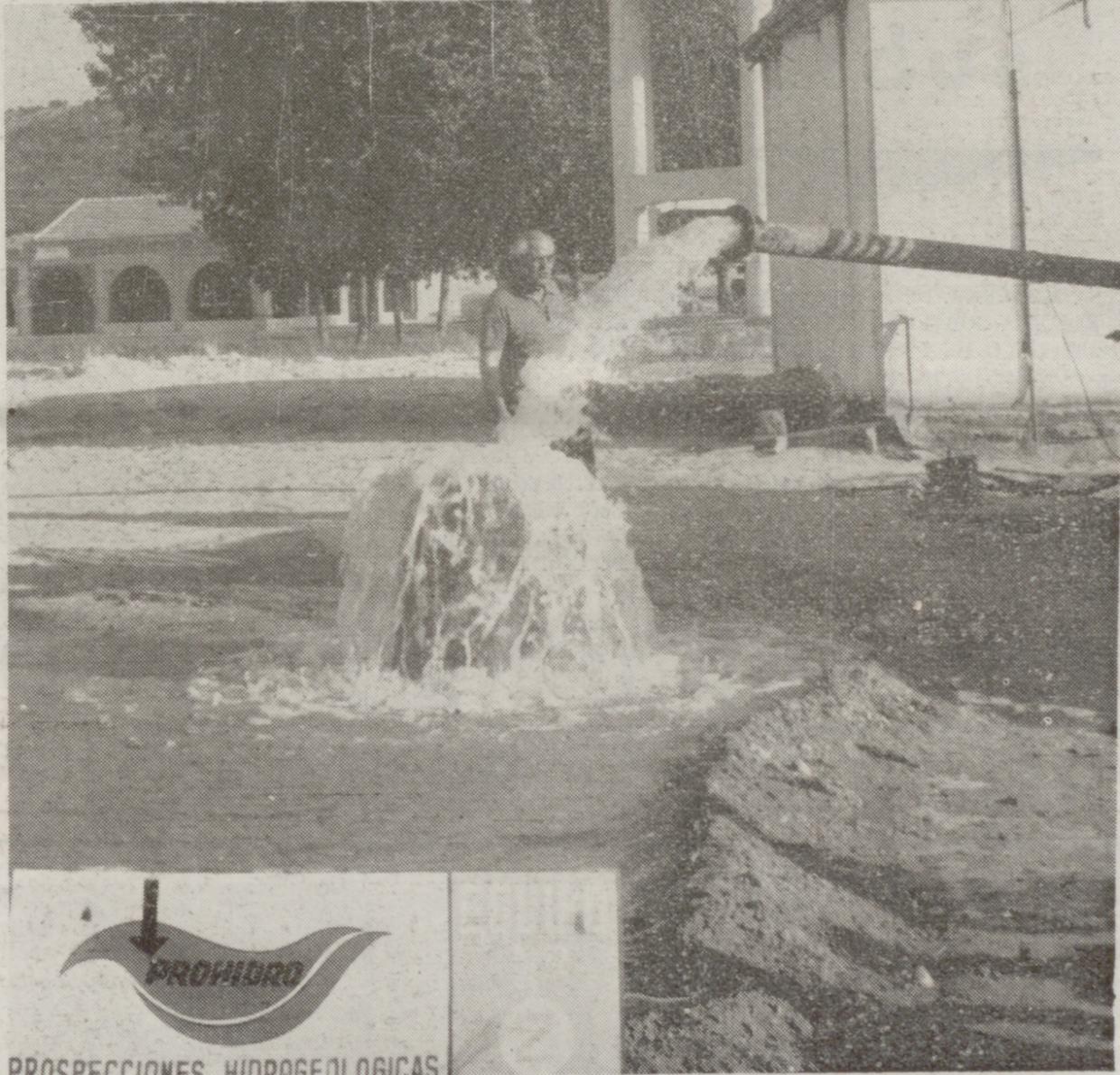
# El agua subterránea

SUPLEMENTO DE «LIBERTAD»

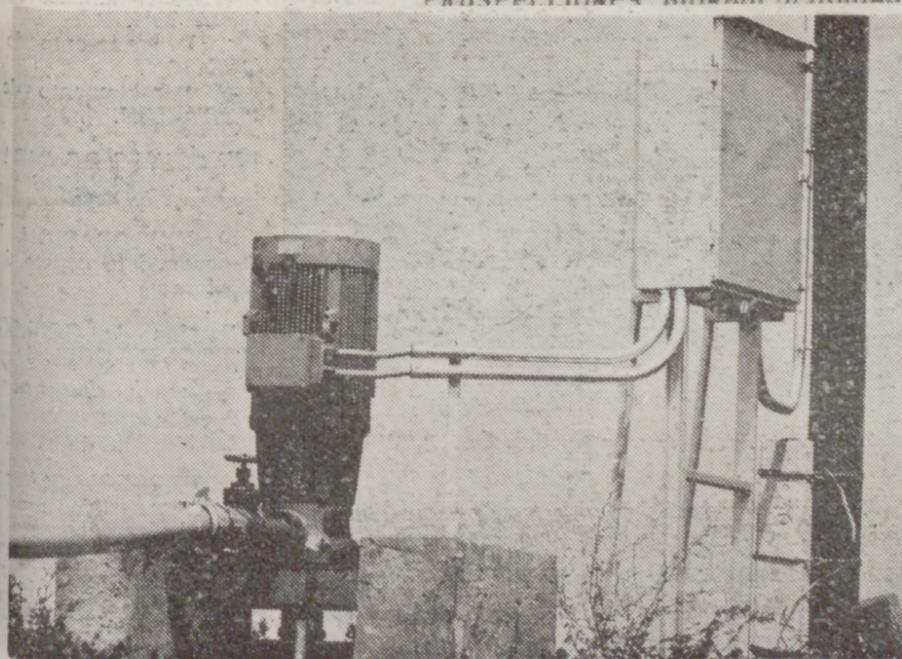
DICIEMBRE 1973

**“VALLADOLID ES LA PROVINCIA MAS RICA EN RECURSOS HIDRAULICOS SUBTERRANEOS DE LA CUENCA DEL DUERO”**

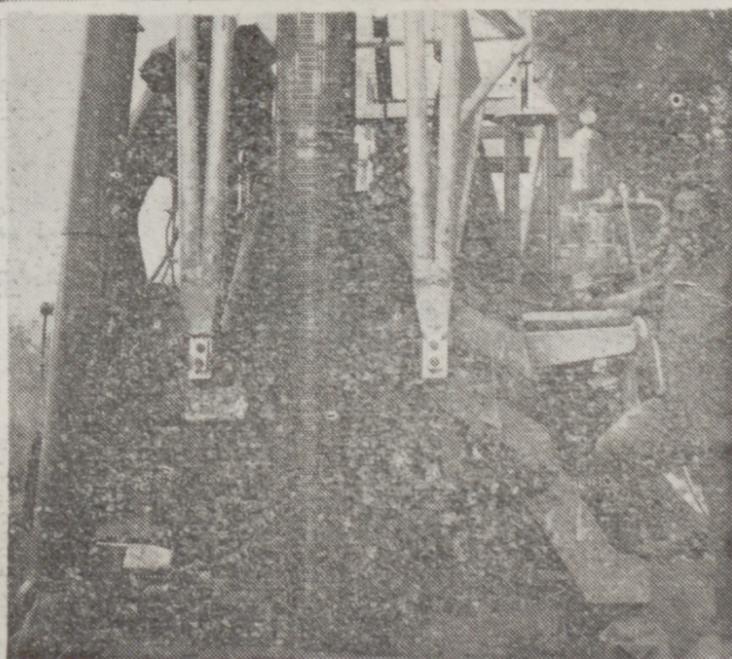
DECLARACIONES DE DON PEDRO MARTINEZ APARICIO, DIRECTOR GERENTE DE «PROHIDRO, S. A.», EN PAGINAS 10 y 11.



PROSPECCIONES HIDROGEOLOGICAS



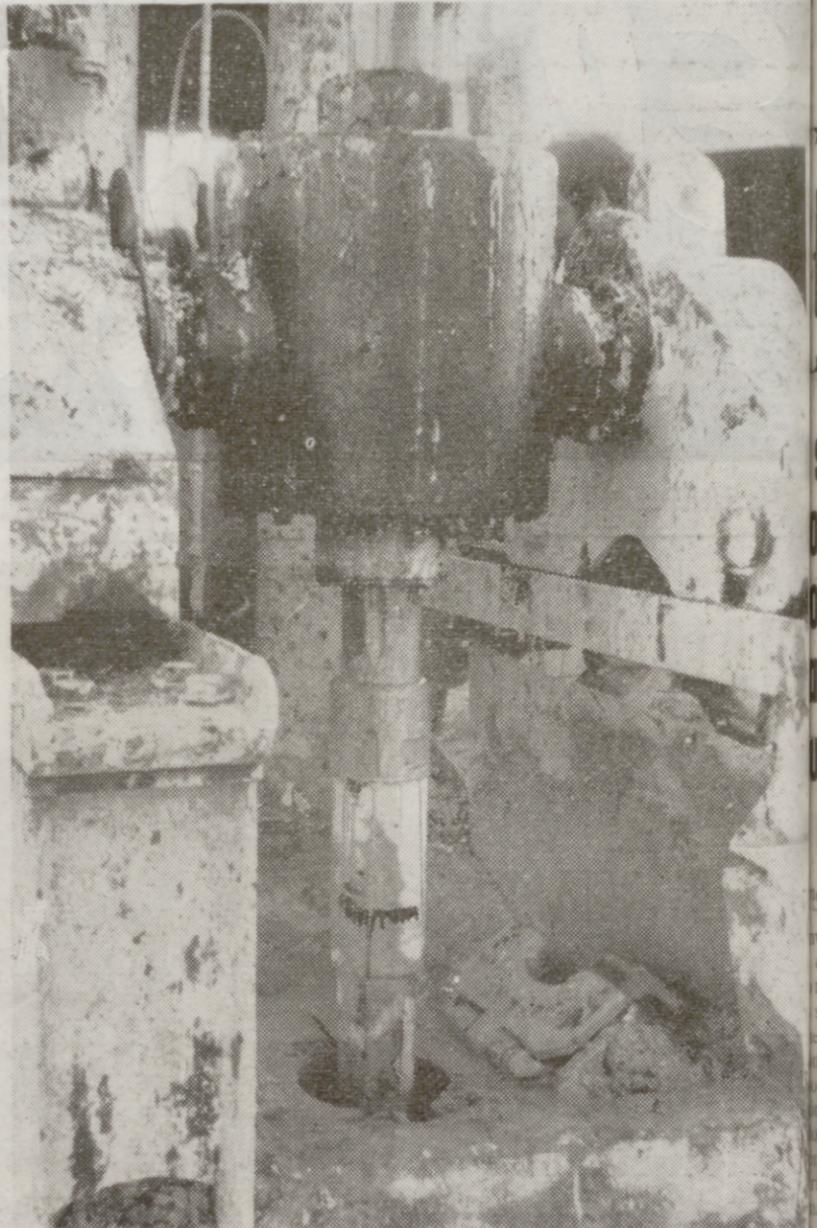
Este es el final feliz de un pozo de PROHIDRO, S. A.



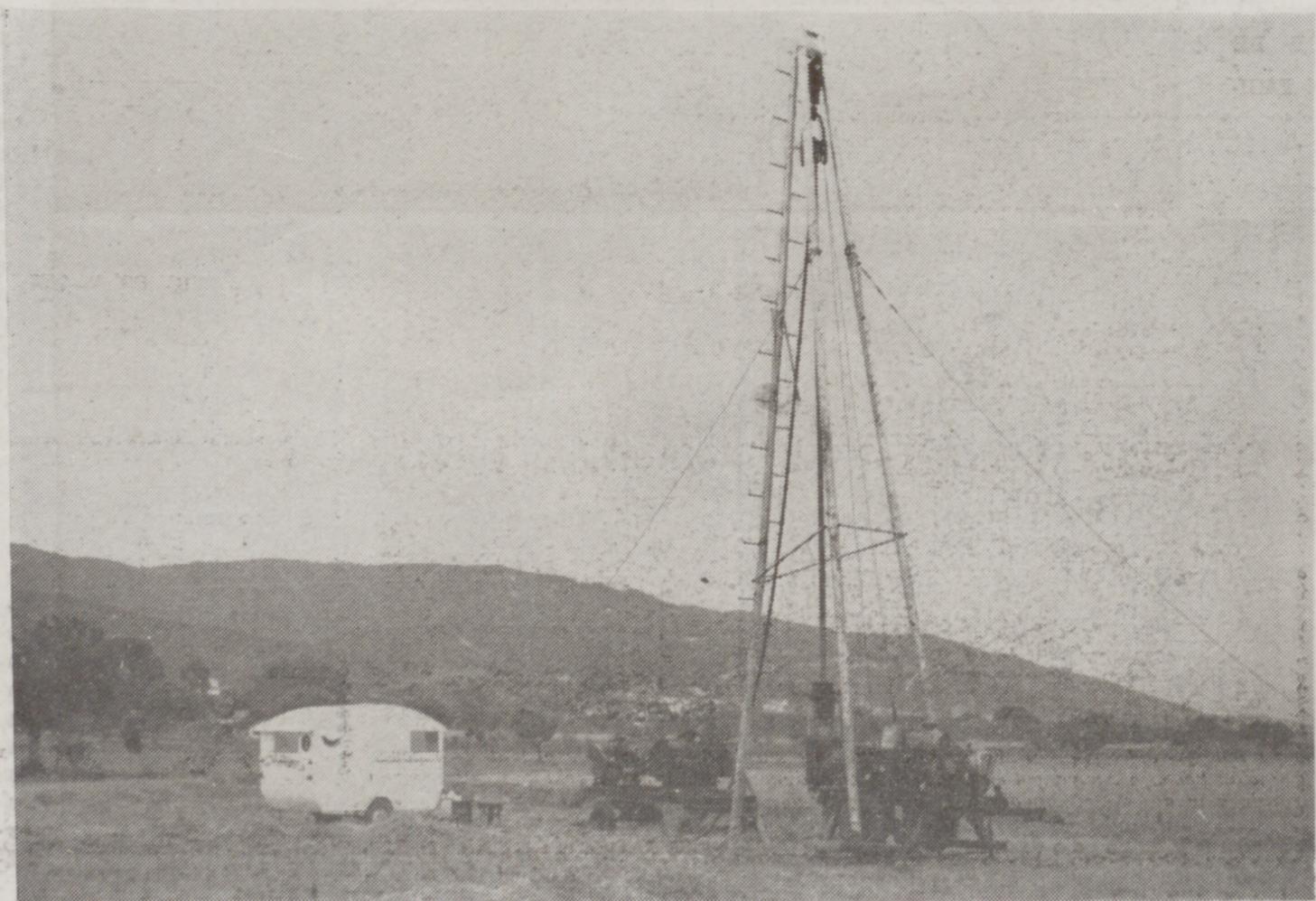
La rejilla es el corazón del pozo.

# Prohidro, S. A., una empresa moderna en el campo de la hidrología subterránea

«PROHIDRO» (PROSPECCIONES HIDROGEOLOGICAS. S. A.) ES UNA EMPRESA MODERNA, DEDICADA PREFERENTEMENTE AL CAMPO DE LA HIDROLOGIA SUBTERRANEA. «PROHIDRO» NACIO CON EL PROPOSITO ESPECIFICO DE OFRECER A SUS CLIENTES (ORGANISMOS OFICIALES, MUNICIPIOS, INDUSTRIAS, EXPLOTACIONES AGRICOLAS, ETC.) UN SERVICIO INTEGRAL QUE INCLUYERA TODOS LOS ESTUDIOS GEOLOGICOS INICIALES Y DE EVALUACION DE POTENCIALES HIDRAULICOS SUBTERRANEOS, HASTA SU ULTERIOR APROVECHAMIENTO RACIONAL MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE LOS PERTINENTES SISTEMAS DE EXPLOTACION HIDRAULICA (POZOS, ESTACIONES DE BOMBEO, CONDUCCIONES, ETC.) Y SU RIGUROSO CONTROL Y SUPERVISION PARA NO ALTERAR EL EQUILIBRIO HIDROLOGICO DE LA CUENCA EXPLOTADA.



## EXPLORACION, PERFORACION PRODUCCION Y EXPLOTACION



### DEPARTAMENTO DE «PROHIDRO, S. A.»

Desde su constitución en marzo de 1957 ha dividido todas sus actividades en cuatro departamentos:

- Departamento de EXPLORACION.
- Departamento de PERFORACION.
- Departamento de PRODUCCION.
- Departamento de EXPLOTACION.

### FUNCIONES DE CADA UNO DE ELLOS

a) EXPLORACION. Este Departamento consta de las siguientes secciones:

Sección de GEOLOGIA Y HIDROGEOLOGIA.

Sección de GEOFISICA.  
Sección de GEOQUIMICA.  
La Sección de GEOLOGIA Y HIDROGEOLOGIA estudia las características hidrogeológicas de las cuencas, elaborando mapas de fotogeología y confeccionando cartas geológicas de detalle, basándose en los trabajos de campo dedicados a la recopilación de datos.

Sección de GEODINAMICA.  
Sección de GEOTECNICA.  
Sección de GEOMORFOLOGIA.  
Sección de GEOMORFOLOGIA Y GEOTECNICA.  
Sección de GEOMORFOLOGIA Y GEOTECNICA.  
Sección de GEOMORFOLOGIA Y GEOTECNICA.

(Pasa a la página siguiente)

# POZOS, BOMBEO,

# REDES de DISTRIBUCION



estudios  
comparativos  
sobre  
las aguas  
superficiales  
y acuíferos

## EL MILAGRO DEL AGUA



El milagro del agua. Un chorro impresionante surgió de la tierra después de una perforación hecha a conciencia en una zona de Medina del Campo. La riqueza subterránea sale a la luz del sol medinense, como un regalo inagotable para el hombre y las industrias que crea cada día.

La Sección de CAPTACIONES comprende labores de diseño, construcción e instalación de los elementos necesarios para una correcta terminación del pozo perforado. Abarca el entubado, rejillas, los empaques de grava o los estabilizadores de formación, centradores, retenedores, zapatas, cementaciones, etc.

La Sección de DESARROLLOS Y TRATAMIENTOS incluye las operaciones finales de toda correcta terminación de pozo. La limpieza con herramientas (pistón, jetting, tool, etc.) y fluidos (polifosfatos, tanatos, etc.) especiales, así como el desarrollo por métodos físicos (oleada, backwashing, rawhiding, aire comprimido, etc.) y los tratamientos químicos para estimular la producción mediante la inyección de fluidos especiales (acidificaciones), son los trabajos incluidos en esta sección.

La Sección de ENSAYOS DE BOMBEO, en su parte de realización mecánica, comprende la explotación controlada del pozo bajo determinadas condiciones para calcular los parámetros hidráulicos del acuífero y estimar la eficiencia de la captación.

### d) EXPLOTACION.

El Departamento de EXPLOTACION consta de varios servicios encaminados a una coordinación de las funciones de los demás departamentos en proyectos de mayor envergadura. Así, en las redes de pozos de explotación integral de un acuífero, proyectos de construcción de sistemas de explotación hidráulica, abastecimientos de agua, etc., las secciones de ESTACIONES DE BOMBEO, CONDUCCIONES Y REDES DE DISTRIBUCION, etc., se ocupan de resolver todos los numerosos problemas que se plantean. También la Sección CONTROL DE EXPLOTACION realiza la función de constante supervisión del estado de explotación de los acuíferos.

Esta empresa cuenta, pues, con una organización competente para acometer con plenas garantías técnicas la realización de cualquier proyecto de importancia en el campo de la hidrología subterránea.



de la página anterior)

inventarios de puntos de que permitan conocer el comportamiento de las subterráneas y sus condiciones hidrodinámicas, dirección del flujo, etc. Como elementos auxiliares, la Geofísica, utilizando los métodos de prospección geoelectrica, magnetica y sísmica, aporta la información necesaria para definir con exactitud la estructura del subsuelo y la definición de sus características geológicas e hidrogeológicas.

Sección de GEOQUIMICA efectúa los análisis, con estudios comparativos sobre el comportamiento de las aguas superficiales y subterráneas, para un mejor conocimiento de su calidad química, bacteriológica y para el estudio de su origen e infiltraciones.

PERFORACION. Este departamento consta solamente de un servicio, la Sección de SONDEOS, que cubre las actividades derivadas de las técnicas modernas de construcción de pozos por métodos de sondeos mecánicos, equipos de perforación y los métodos de Perforación por Rotación. El sistema es el preferido por los técnicos de este Departamento por ser de una enorme productividad cuando se dominan sus secretos, contando con un elevado grado de experiencia adquirida en el campo de la investigación geológica y desarrollada en el campo de la exploración hidrogeológica adaptándose todos sus procedimientos teórico-prácticos a los problemas que plantea la perforación a pequeña y gran profundidad.

PRODUCCION. Este Departamento consta de tres secciones: CAPTACIONES, DESARROLLOS Y TRATAMIENTOS, y ENSAYOS DE BOMBEO.



# ¿QUE ES EL AGUA?

**Ninguna civilización ha sobrevivido sin ella**



Su definición es más difícil de lo que generalmente se supone. En principio haremos constar que hablamos de agua pura y no del agua natural, que siempre contiene cierta cantidad de sólidos y de gases disueltos; así, pues, el agua pura es siempre una mezcla de agua ligera (H<sub>2</sub>O) y de muy pequeñas cantidades de óxidos (D<sub>2</sub>O y T<sub>2</sub>O) de agua pesada y de agua hiperpesada.

El agua es uno de los cuerpos más complicados desde el punto de vista físico y químico, uno de los más difíciles de obtener puro y el que mayor número de anomalías presenta en sus constantes físicas.

Incluso si ignoramos la verdadera naturaleza del agua, no podemos olvidar que es la fuente de toda la vida, que es parte integrante de los tejidos animales y vegetales, que es una bebida, que existe en la superficie de la tierra bajo forma de agua dulce líquida, de hielo o de agua del mar; que es una fuente de energía, una necesidad para la agricultura y la industria. Todas las grandes civilizaciones protohistóricas han nacido cerca del agua, en los grandes valles, y en ellos se han desarrollado. No se conoce ninguna gran civilización en una región desprovista de agua.

## FOCOS DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Cabe distinguir como fuentes de contaminación de subterránea:

1.—*Focos en o próximos a la superficie del terreno*  
Sistemas de vertido de aguas residuales individuales. Lugares de vertido de basuras y escombros con balsas de sedimentación de aguas residuales. Ciénegas. Ciénegas de líquidos de lixiviado (lluvia, etc.)

Vertidos urbanos e industriales en cauces de aguas especiales en épocas de bajos caudales. Las propias aguas superficiales son entonces el foco de contaminación.

Actividades agrícolas y ganaderas (uso de abonos químicos, etc.; vertido o deposición de excrementos, etc. de forrajes, etc.)

Recarga artificial, por extensión, en balsas o en zanjas. Escorrentía urbana y de las cunetas de las vías de comunicación.

Control del hielo y nieve en las carreteras aplicando vertido de aguas ácidas de actividades mineras.

Varios, como vertidos accidentales o por negligencia, fugas de depósitos, lixiviado de escombreras, etc. En general, sus efectos son locales.

2.—*Focos subterráneos.*

Fugas de tuberías y depósitos enterrados.

Enterramiento de basuras y residuos.

Interconexión de acuíferos por sondeos o pozos construidos o averiados (corrosión, rupturas, etc.)

Paso de agua de un acuífero a otro a través de conductos, a favor de alteraciones en el potencial del agua subterránea.

Puesta en movimiento de agua salada existente en otros acuíferos, debido a cambios en el potencial hidráulico. Tal es la intrusión marina (horizontal) y formación de conos de agua salada (vertical).

Introducción de contaminantes durante la construcción del sondeo o pozo. Pueden ser lodos de circulación, lodos de desarrollo, agua caída de otros acuíferos o de la superficie, etc.

Recarga artificial a través de pozos.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Las medidas para la protección de acuíferos y captaciones pueden agruparse en:

1.—Buen acabado de los pozos.

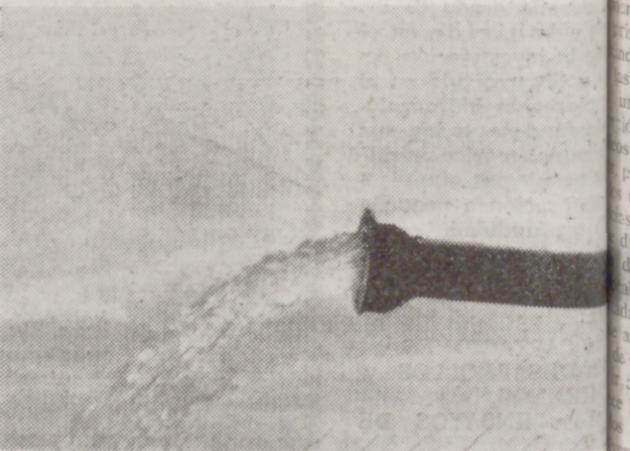
Cementación de la parte superior entre el tubo y la pared del sondeo y establecimiento de una pequeña losa de hormigón artificial, evitando la acumulación de agua en las inmediaciones.

2.—Establecimiento de áreas de protección alrededor de los pozos de abastecimiento, en las que se deben prohibir o limitar las actividades peligrosas o insalubres en ciertas zonas o en acuíferos de circulación rápida, las medidas de protección deben incluir la zona de captación de agua del pozo.

3.—Mantenimiento de una distancia mínima a los pozos de posible contaminación ya existentes y no eliminados.

4.—No utilizar los pozos, excavaciones o sondeos para el vertido de aguas residuales.

5.—Vigilancia especial de los medios fracturados de poca capacidad de autodefensa, si bien su protección es también más sencilla.



**PELIGRO A LA VISTA**

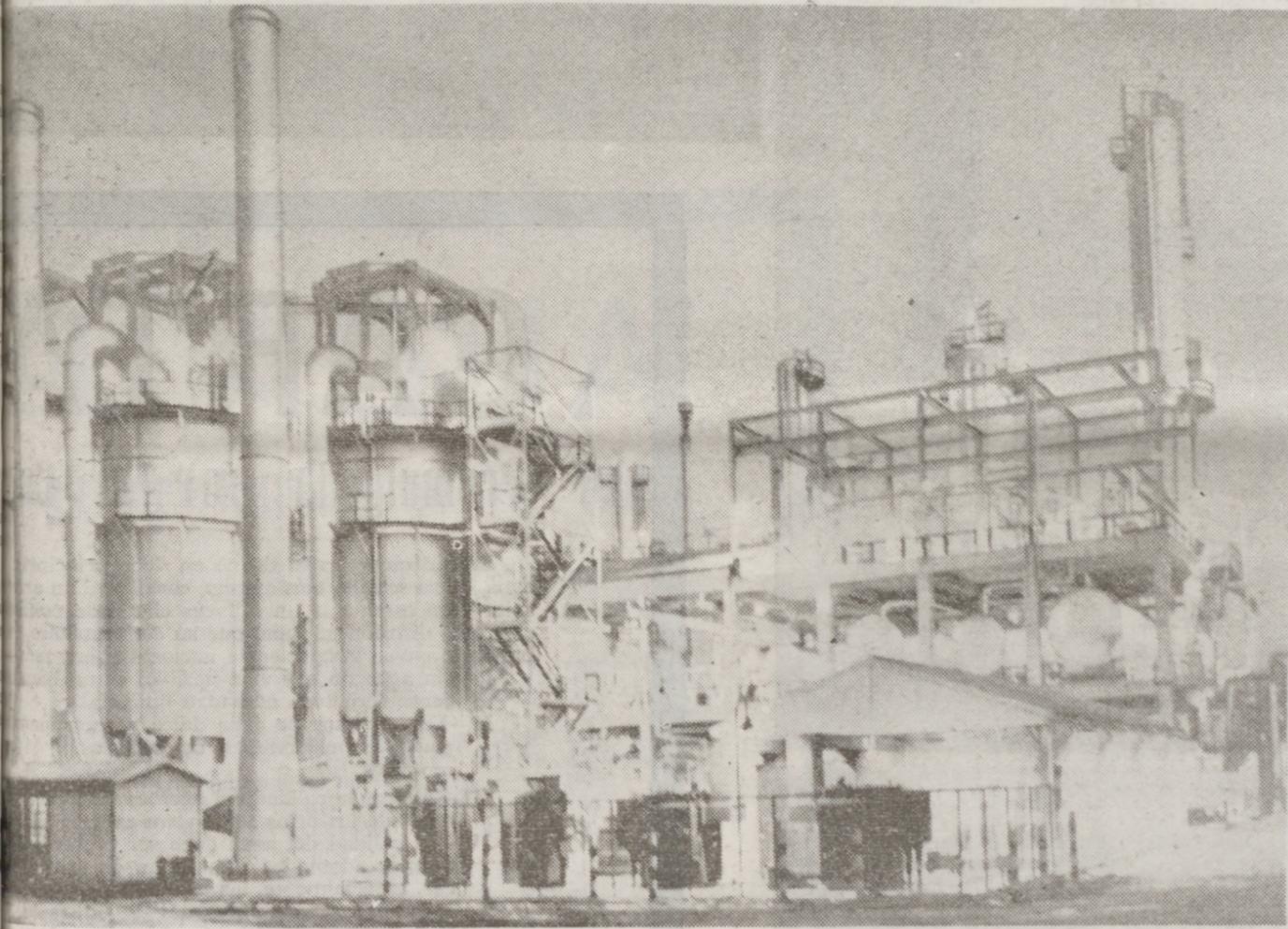
**La Humanidad puede morir de sed en el siglo XXI**

**La contaminación del agua en las zonas**



Se ha tratado de ligar el elevado contenido en nitratos y de contaminación general del agua en zonas agrícolas con el abonado y aplicación de compuestos nitrogenados. Sin embargo, en el Reino Unido no ha sido posible establecer una clara relación y en general parece que el grado de contaminación es tolerable. Ello puede ser debido al notable poder depurador del suelo y a la retención del nitrógeno combinado. No obstante, en suelos poco activos o con cantidades elevadas de agua de infiltración se pueden tener importantes contaminaciones de nitratos. En campos de pastos o en caso de granjas, la contaminación y la introducción de nitratos en los acuíferos es mucho más probable, ya que fácilmente se presentan áreas localizadas de deposición de excrementos. La aplicación de abonos nitrogenados fuera de tiempo puede ser también causa de la penetración de nitratos, ya que hay épocas en que la actividad biológica del terreno es débil y puede ser fácilmente retrasada. En condiciones correctas parece que dosis de hasta 150 kilos al año en N no crean problemas. Si se trata de abonar con estiércol, al tenerse una relación C/N elevada, las posibilidades de liberación de nitratos es aún más reducida, por la elevada retención orgánica.

En áreas poco lluviosas y con notable evapotranspiración, la contaminación de los acuíferos puede avanzar con mucho retraso debido al lento progreso del agua de recarga a través del medio no saturado.



**El agua, factor fundamental del crecimiento económico**

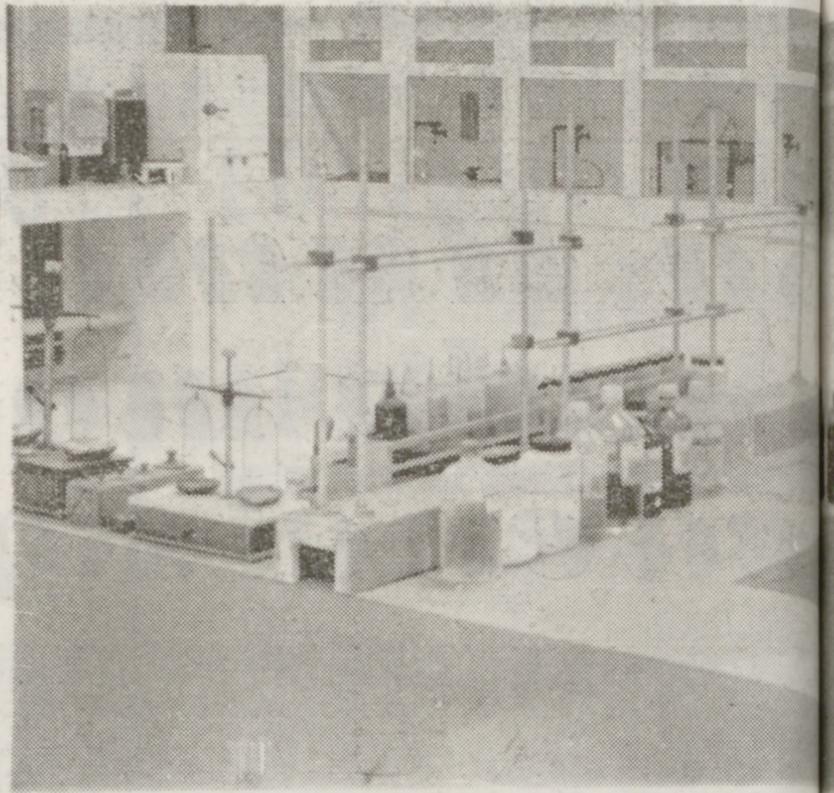
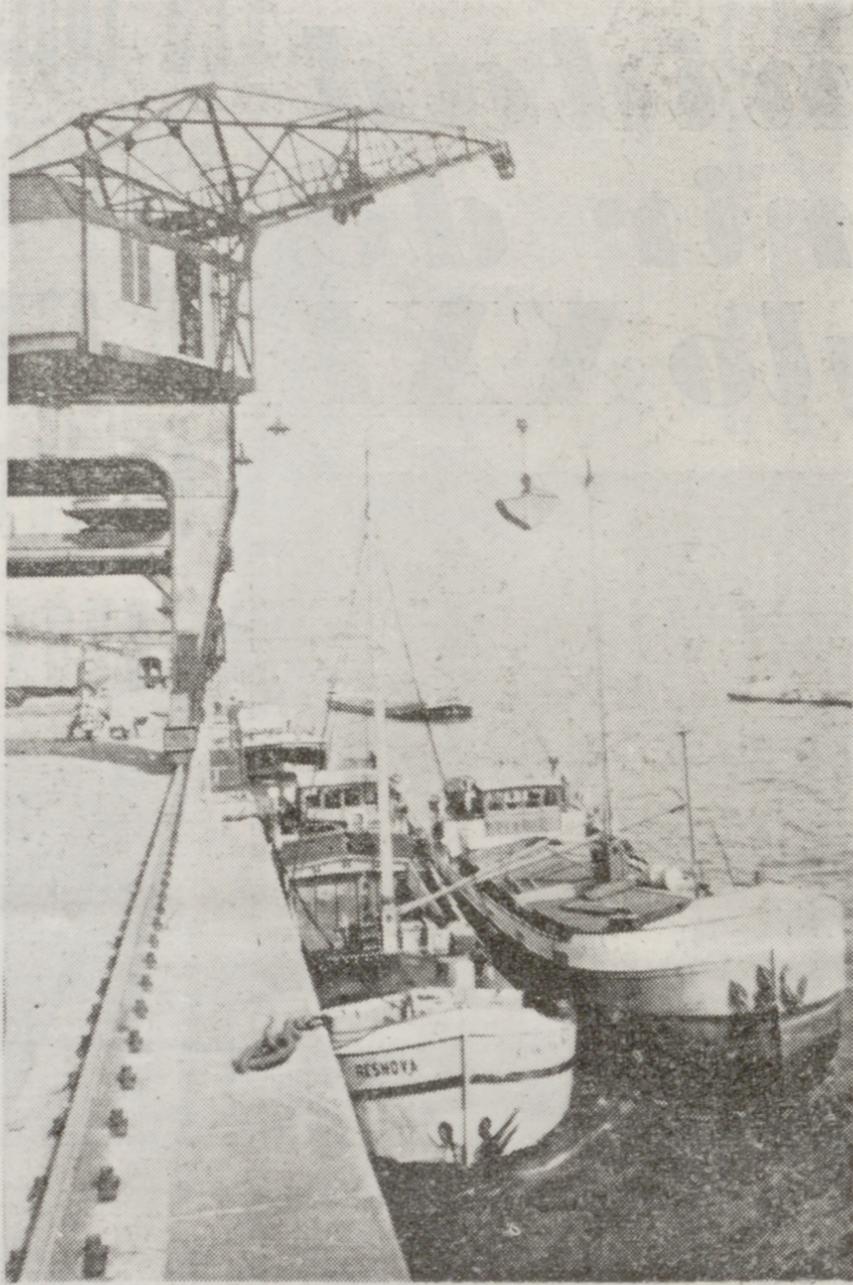
cuando la solución de los problemas hidráulicos rebasa las fronteras hidrográficas naturales y es preciso prever la utilización de agua con carácter nacional, acudiéndose incluso al desplazamiento de las aplicaciones, sustituyendo usos concedidos por otros que sean prioritarios, y a las tecnologías más avanzadas y más costosas, como la desalación de agua de mar. Esta etapa puede denominarse «de superaprovechamientos». Es muy difícil y aventurado establecer los límites de estas etapas, pero como orientación podríamos considerar la utilización del 50 por 100 y del 80 por 100 de las disponibilidades.

En su conjunto por unidades hidrográficas naturales, mediante una planificación adecuada que permita reducir los futuros conflictos de intereses entre los diversos usos y el establecimiento de las correspondientes reservas para los prioritarios. La capacidad funcional del agua se presenta como un hecho real e ineludible para el mejor aprovechamiento de los recursos y como consecuencia de una utilización elevada, aparece el problema de la calidad de las aguas, deterioradas fundamentalmente por el desarrollo demográfico e industrial. Esta segunda etapa, cuyas características esenciales se centran en la planificación y el control del



Humanidad puede morir en el siglo XXI. Un informe de la FAO llega a esta conclusión tras analizar la desproporción existente entre las necesidades y gastos de consumo de agua aumentado no sólo porque crece la población mundial, sino porque el bienestar crece y la industria y la agricultura se desarrollan constantemente. Analizamos las experiencias y la evolución histórica del desarrollo hidráulico, podemos considerar, en el problema de aprovechamientos de los recursos hidráulicos, tres etapas representativas. La primera se caracteriza por la abundancia de recursos frente a las demandas, lo que implica un porcentaje bajo de contaminación. Los problemas hidráulicos se tratan inmediatamente pues sobra agua para todos los usos y no existen interdependencias entre ellos. Es la etapa de desarrollo aislado, propia de imperiosas necesidades o promociones bien definidas, y podría denominarse «aprovechamiento inconexo de oportunidad». Al crecer las demandas y la interdependencia entre los problemas hidráulicos en diversas zonas y se plantea la necesidad de contemplarlos

pro, podría denominarse «de aprovechamiento integral». La tercera etapa se presenta



# CARTAS

(Promulgada por el Compro

Este documento se define en doce principios de agua, en su sentido más amplio, constituye un antecedente para establecer unas líneas claras de política, y su difusión, al igual que su conocimiento, es esencial para avivar la conciencia nacional sobre este problema.

I.—Sin agua no hay vida posible; es un bien indispensable a toda actividad humana.

II.—Los recursos de agua dulce no son inagotables; es indispensable preservarlos, controlarlos y, si es necesario, restaurarlos.

III.—Alterar la calidad del agua es perjudicial para el hombre y de los otros seres vivos que de ella dependen.

IV.—La calidad del agua debe ser preservada de acuerdo con normas adaptadas a los diversos usos previstos, especialmente, las exigencias sanitarias.

V.—Cuando las aguas, después de utilizadas, se devuelven a la naturaleza, no deberán comprometer el interés público o privado, que de éstas se haga.





# EL AGUA

(Compro de Estrasburgo en 1968)

principios  
de un ante  
de polític  
imiento, e  
obre este  
un bien  
na.  
son inago  
os y, si e  
erjudicar  
e de ella  
reservada  
s usos pre  
sanitarias  
utilizadas  
ometer el  
haga.

- VI.—El mantenimiento de la cobertura vegetal adecuada, preferentemente forestal, es esencial para la conservación de los recursos hídricos.
- VII.—Los recursos hídricos deben inventariarse.
- VIII.—Para una adecuada administración del agua es preciso que las autoridades competentes establezcan el correspondiente plan.
- IX.—La protección de las aguas implica un importante esfuerzo, tanto en la investigación científica como en la preparación de especialistas y en la información del público.
- X.—El agua es un patrimonio común cuyo valor debe ser reconocido por todos. Cada uno tiene el deber de utilizarla con cuidado y no desperdiciarla.
- XI.—La administración de los recursos hidráulicos debiera encuadrarse más bien en el marco de las cuencas naturales que en el de las fronteras administrativas y políticas.
- XII.—El agua no tiene fronteras. Es un recurso común que necesita de la cooperación internacional.



# Importancia del agua en la transmisión de las enfermedades infecciosas

El agua es fundamental para la vida tanto individual como colectiva. El agua es necesaria para la ingestión de alimentos, constituye más de un 90 por 100 del peso de nuestro cuerpo, la necesitamos para la limpieza corporal y pública, para la industria, para el deporte. Es decir, necesitamos un agua cuantitativamente suficiente. Pero, como es lógico, precisamos que dicha agua sea cualitativamente adecuada y debe serlo desde un punto de vista físico; es decir, que sea incolora, inodora, fresca y trasparente, desde un punto de vista químico; que no contenga exceso de materias en solución, desde un punto de vista bacteriológico; que no contenga microbios patógenos, desde un punto de vista biológico; que no contenga un exceso de materia orgánica viva, y desde un punto de vista radiactivo.

Centraremos nuestra exposición en el aspecto bacteriológico; es decir, en la importancia de las aguas en la transmisión de los agentes vivos capaces de producir enfermedades.

El conocimiento de que el agua es capaz de transmitir enfermedades es muy antiguo. Hipócrates ya recomendaba la ingestión de agua hervida con objeto de evitar enfermedades; pero la intervención decisiva del agua fue puesta de manifiesto por Snow y sir William Budd. El primero sugirió la transmisión hídrica de la fiebre tifoidea, así como la transmisión del cólera por las heces de los enfermos y el hecho de que pasaba a las personas sanas utilizando el agua como intermediario. Budd, años des-



pués, llega a las mismas conclusiones, pero afina más: Específica que la fiebre tifoidea es producida por aguas contaminadas por heces fecales, pero deben ser heces fecales procedentes de un enfermo de fiebre tifoidea.

Mills de Hamburgo y Reinke de Lawrence, concretan simultáneamente la observación de lo que se conoce actualmente como el fenómeno de Mills-Reinke: Cuando en una colectividad se instala un abastecimiento de agua que responde a las exigencias sanitarias, se produce un considerable descenso de la mortalidad por fiebre tifoidea y por enfermedades hídricas en general, pero hay además un

descenso en la mortalidad, o sea, en la producida por todas las causas.

Un ingeniero americano concreta aún más: Es el teorema de Hazen, que dice que, por cada defunción de fiebre tifoidea que se evita, quedan evitadas simultáneamente tres más, debidas a otras enfermedades. Estudiadas las cifras de mortalidad específica por Mestre Medina y Murillo en Valencia, comprobaron que las más disminuidas eran las correspondientes a las gastroenteritis infantiles, aunque la disminución afectaba asimismo a otros procesos no intestinales, como bronquitis y afecciones del sistema nervioso.



## Enfermedades que pueden ser transmitidas por el agua

Muchas y muy variadas son las enfermedades que pueden ser transmitidas por el agua. Las agruparemos en dos grandes núcleos: Unas, las enfermedades en las que el agua interviene en la transmisión directa del germen, y otras, las enfermedades en las que el agua tiene una acción indirecta facilitando la vida de huéspedes, ya sean pasivos o activos.

- El agua puede clasificarse así:
- Excelente.
  - Buena.
  - Permisible.

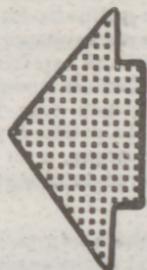
- Por debajo de las normas.
  - Inhábil para el uso.
- Las aguas correspondientes a la categoría primera y segunda se utilizan para la bebida. Las de la categoría tercera para abastecimiento público, previo tratamiento. Las de la categoría cuarta para usos industriales y las de la categoría quinta resultan inutilizables.

¿Qué es la contaminación y la polución?  
Según Walker (1961):  
**Contaminación:** Deterioro de la calidad del agua por polu-

ción química o bacteriana hasta un grado que crea un riesgo sanitario real a la salud pública, ya sea por envenenamiento o esparcimiento de enfermedades.

**Polución:** Deterioro de la calidad del agua por productos químicos, calor o bacterias hasta un grado que no necesariamente crea un riesgo para la salud pública, pero que puede afectar desfavorablemente a esas aguas en cuanto a su uso normal en viviendas, granjas, municipios e industrias.

## EXPERTOS EN HIDROGEOLOGIA



## LA VIEJA VARITA MAGICA

# Localización de aguas subterráneas

Desde que los judíos, sedientos, cruzaron el desierto de Sinaí y Moisés golpeó la roca de Horeb con su varita y surgió el agua, ningún geólogo ha podido hacer de nuevo el milagro, pero zahoríes o chamanes, provistos de una «varita adivinatoria» o de un «péndulo», lo intentan con perseverancia.

Posteriormente aparecen los «radiestesistas». Todos ellos no solamente anuncian descubrimientos de aguas subterráneas, sino que precisan su profundidad y la flora microbiana. Llegan más lejos: algunos de ellos, «muy pocos», trabajan con mapas en su propia casa, descubren enfermedades que se les escapan a los médicos, etc.

La idea general es que cada cuerpo emite ondas que pueden ser captadas por el organismo humano y que se manifiestan por el movimiento de una varita o péndulo. A partir de este punto, que no es nada, no sabemos más. Nadie de buena fe puede negar los movimientos de la varita, del péndulo y de las mesas giratorias, incluso las revelaciones de los quirómánticos y las echadoras de cartas, pero nadie explica nada. Es muy posible, diría incluso probable, que algunos individuos estén extraordinariamente dotados y son receptivos y que sus facultades de «adivinación» se expresen más fácilmente por medio de una varita de avellano o de un péndulo. Sin embargo, todos los hidrogeólogos consultados están de acuerdo en afirmar que los zahoríes registran una proporción extraordinaria de fracasos, más de un ochenta por ciento. El otro veinte por ciento se debe a las nociones de geología que les guían. Todos los hidrogeólogos tienen

historias divertidas que contar a este respecto, lo que no impide que los particulares, los municipios, incluso los gobiernos, consulten a veces a los zahoríes antes que a los geólogos.

Esto al menos prueba que desde Moisés el gusto por el milagro sigue siendo muy vivo. Y, sin embargo, en nuestros días el milagro, incluso fallado, nunca es gratuito...

Si un zahorí pudiera demostrar meritoriamente sus talentos a un sindicato minero, podría exigir como honorarios no millones, sino miles de millones.

La hidrología, que es la búsqueda científica del agua, puede ser definida, según Davis y De Wiest, como el estudio de las aguas subterráneas en lo que respecta especialmente a su circulación, aspecto químico y circunstancias geológicas condicionantes.

También podemos decir que Meinzer escribió textualmente, hace escasamente cuatro décadas que «se trata de una serie de incógnitas de una complejidad infinita que requiere la intervención de ciertos aspectos de la Física y de la Química y de todo el campo de la Geología».

Los hidrogeólogos se ocupan de todo lo que se refiere al agua, la captura de manantiales y su perímetro de protección, aunque su trabajo esencial es buscar aguas subterráneas.

La estratigrafía es la base de la prospección de las aguas. Hay que tener buenos mapas geológicos y un buen conocimiento de las propiedades físicas de las rocas sedimentarias de la región estudiada.



# VALLADOLID es la provincia más rica en recursos hidráulicos subterráneos de toda la cuenca del Duero

Declaraciones de don Pedro Martínez Aparicio, director gerente de «Prohidro», S. A.

El tema de las aguas subterráneas constituye, especialmente entre la población rural de nuestra provincia, uno de los más interesantes y también uno de los de más rabiosa actualidad, pese a que al mismo tiempo es también casi tan antiguo como la necesidad de apagar la sed del hombre y de la tierra. La captación de aguas y la construcción de los correspondientes pozos viene preocupando a las gentes del campo tanto en su afán de resolver los problemas propios del abastecimiento de agua potable como los que de una manera directa afectan a los cultivos.

Nos hemos preguntado si en la provincia de Valladolid, en la que hay tantas zonas de secano, andamos en crisis de aguas subterráneas suficientes para cubrir las necesidades mínimas. Para hallar una respuesta nos hemos dirigido a un técnico en la materia, a don Pedro Martínez Aparicio, director gerente de PROHIDRO, S. A., una empresa dedicada a prospecciones hidrogeológicas. En este aspecto la respuesta del señor Martínez Aparicio no puede ser más optimista:

—Valladolid es la provincia más rica en recursos hidráulicos subterráneos de toda la cuenca del Duero. En cuanto a municipios, desde luego es la que más abastecimientos de agua tiene hechos. Nuestra empresa ha realizado muchos de ellos, entre los más importantes los de Tudela de Duero, Piña de Esgueva, Valoria la Buena, Laguna de Duero, Pedrosa del Rey.

—¿Es preciso profundizar mucho a la hora de hacer un pozo?

—Normalmente se venía profundizando a ochenta o cien metros. Hoy ya andamos en profundidades de más de doscientos.

—¿Por qué?

—Por una mayor seguridad y también por una mejor calidad, ya que de esta forma pueden aislarse los acuíferos más superficiales, que, lógicamente, están sometidos de una forma directa a las posibles filtraciones

de aguas residuales, nitrogenadas, etc.

Refiriéndose a las distintas captaciones de agua, el señor Martínez Aparicio nos dice que la más fácil, atendiendo también a su coste, es la que se hace para transformación de tierras de secano en regadío, ya que muy pocas veces se cimenta el sondeo ni se ponen rejillas de primera calidad.

—La única finalidad, o la finalidad más importante que se persigue —dice—, es la de conseguir un gran caudal, aunque haya que tener presente siempre el contenido de cloruro sódico. En cuanto a los sondeos para agua potable, ya es otra cosa. Tanto en los suministros para municipios como para la industria, la empresa constructora debe proyectar en principio un sondeo de reconocimiento, que, aparte de facilitar informes sobre la formación del subsuelo para proyectar la captación definitiva, permite analizar sus respectivos niveles acuíferos, su

espesor, su potencial, etc., con el fin de instalar la rejilla más adecuada y con ello conseguir, en lo posible, una mejor explotación de los recursos hidráulicos subterráneos, con agua libre de arena. No puede olvidarse que la arena representa en estos momentos el mayor enemigo para la explotación de los pozos profundos.

Pensamos en una buena captación, en un buen pozo, pero también recordamos haber oído a las gentes de los pueblos quejarse del agua que reciben como potable. A este respecto, el señor Martínez Aparicio opina que las quejas son, normalmente, bien fundadas y que obedecen, en principio, a un sistema anárquico en la construcción de los pozos.

—Ahora mismo —añade—, gracias al conocimiento del subsuelo por los estudios hidrogeológicos realizados en toda la comarca del Duero, poseemos datos concretos sobre la formación geológica de toda la zona.

Por ello podemos proyectar en principio el programa más recomendable para aislar los niveles acuíferos de los que ya he hablado, que son de mala calidad y que hasta hoy han pasado desapercibidos. No cabe duda que en ocasiones han llegado a constituir un grave peligro para la salud pública. Hay que tener presente que las aguas subterráneas de la cuenca del Duero están cargadas de sulfatos, sin que por ello dejen de ser potables. Me refiero a aguas de una profundidad de alrededor de los cien metros.

—¿Cómo resulta más rentable la perforación de pozos?

—Toda perforación debe reunir dos requisitos: rapidez y perfección. Nuestro departamento de perforación está compuesto por un gabinete de personal técnico, que, dada su gran experiencia, está capacitado para resolver cualquier problema en este sentido, superando las mayores exigencias y dificultades. Le hemos dotado de los siste-

mas y elementos más modernos que existen en nuestro país, y esto ha sido advertido por empresas industriales, municipios y agricultores que han solicitado nuestros servicios. Y que consie que no viene exclusivamente para que les proporcionemos un gran caudal de agua, sino para que, también, ese caudal sea de agua de calidad.

—¿Cómo reaccionan en las zonas rurales a la hora de intentar estas captaciones y perforaciones?

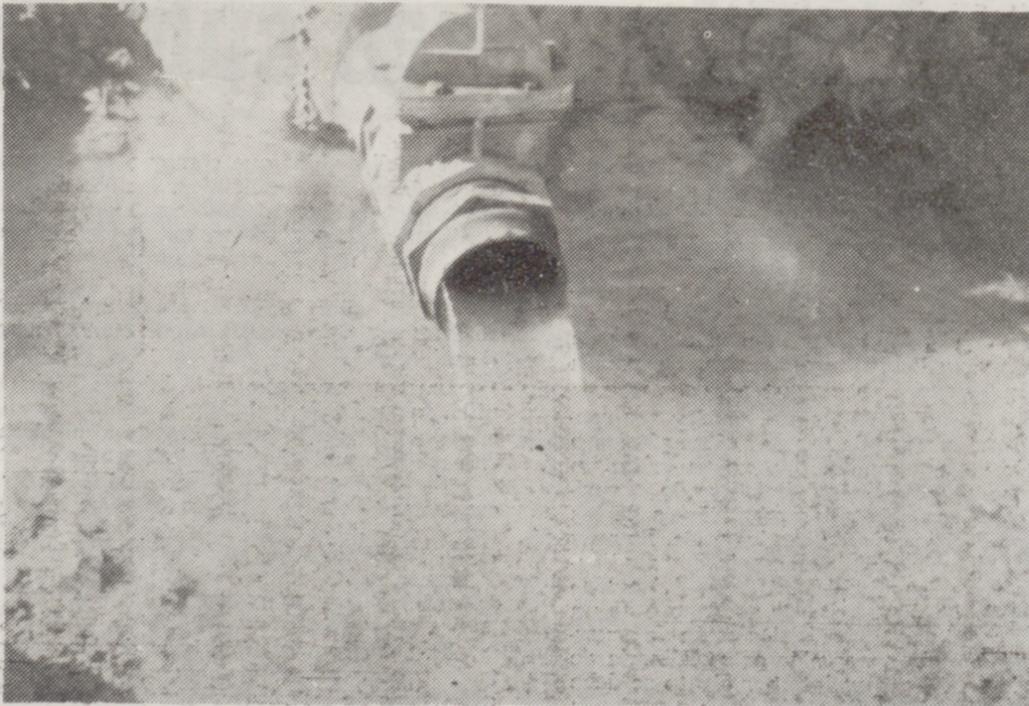
—Las reacciones son diversas, pero no hay que ocultar que en ocasiones son negativas, sobre todo en cuanto a buscar agua a profundidad por el reconocimiento de las nuevas técnicas.

—¿No interesa lo nuevo?

—Es cuestión económica, claro, especialmente en cuanto al programa de realización de obra, si se tiene en cuenta el coste como inversión y no así como rentabilidad. Pero la obra bien hecha es la única que puede proporcionar a la larga un suministro de agua realmente potable y con continuidad. En torno a este asunto creo que hay Ayuntamientos que desconocen las ayudas que puede prestarles la Diputación Provincial para la realización de todo ello. PROHIDRO, S. A., que ha advertido esto, tiene una sección de asesoramiento para tramitación, autorizaciones, legalización de obras, etc.

—¿Qué actividades desarrollan de cara a las industrias vaillosetanas?

—Ya hemos realizado obras de gran importancia en METALES, donde se han realizado dos captaciones con caudales del orden de los 150 m<sup>3</sup> h., resolviendo un problema que la factoría tenía planteado en cuanto a calidad y temperatura constante del agua, dada su finalidad. Igualmente, ENASA-SAVA ha construido un pozo que es capaz de cubrir las necesidades totales de su industria. Pero quizás el caso de mayor importancia a citar entre muchos sea el trabajo llevado a cabo en Aguas Minero-Medicinales FONTIBLANCA, en PETERSIME. (Pasa a la página siguiente)



Agua abundante para el campo.

# Las posibilidades de captación de agua para transformación de tierras de secano en regadío son extraordinarias

(Viene de la página anterior)  
LA TRINIDAD y, muy particularmente, en la firma MADE, en Medina del Campo, por el problema de contaminación que existía en los terrenos de esta factoría; se logró para ella un caudal de 180 m<sup>3</sup> h. con agua de tal calidad química que para si la quisieran muchos municipios en sus correspondientes su ministros.

Naturalmente, al hablar de aguas subterráneas se piensa siempre de una mancha muy especial en el campo, es la transformación de las tierras que han sido de secano durante siglos en tierras de regadío. Sobre esta cuestión el señor Martínez Aparicio nos la expone en su conjunto:

—En la cuenca del Duero se viene fomentando, y cada día más, por parte del YRIDA, esta compañía de transformación, con ayudas y subvenciones, así como créditos amortizables a largo plazo. Como norma, el agricultor que desea esa transformación para sus tierras debe presentar en dicho organismo un certificado de aforo con los datos de caudal bombeado y nivel dinámico del pozo. Con ello, el YRIDA pide la presentación de un proyecto en el que están incluidas las obras de captación, grupo de bombeo, línea eléctrica, centro de transformación y tubería móvil. Si se considera rentable la transformación, el agricultor recibe la ayuda que solicita. Pero reconozco que cuando no existen estas ayudas,

apenas si se lleva a cabo algo.  
—¿Qué beneficios se obtienen con la transformación?

—Lógicamente, la revalorización de la finca y un aumento en la producción. Siempre es un negocio, pues se considera que una finca de treinta o cuarenta hectáreas amortiza su transformación en regadío en dos años.

A nuestra pregunta sobre la labor real llevada a cabo por PROHIDRO, S. A., en la cuenca del Duero, el señor Martínez Aparicio nos la expone en su conjunto:

—Son alrededor de 15.000 hectáreas de terreno, repartidas en nuestra cuenca, las exploradas por los servicios técnicos de exploración de PROHIDRO, S. A., lo que nos permite conocer la formación geológica del subsuelo de nuestro campo y las posibilidades de agua subterránea que existen en el mismo. Buena prueba de ello son las constantes consultas que son atendidas diariamente en nuestras oficinas con esta finalidad. Y más de 13.000 metros los perforados en tres años de actividad. Hemos transformado por encima de 2.500 hectáreas en regadío, revalorizando considerablemente la tierra transformada, al mismo tiempo que triplicamos la producción en los cultivos de cereales, alfalfa, remolacha, etcétera. Más de 60.000 vecinos de diferentes municipios han visto solucionado su problema de abastecimiento de agua con cau-



dal y calidad suficientes para cubrir todas sus necesidades. Y ya me he referido a nuestra labor en la industria.

Puntualizando aún más sobre este capítulo de los trabajos de la empresa referidos a la provincia de Valladolid, el señor Martínez Aparicio hace una relación que si bien no será completa, porque tampoco lo intentamos en este trabajo, sí que dará una idea a nuestros lectores de la importancia de la labor desarrollada. Algunos de los resultados obtenidos son los siguientes:

En Tiedra, para don Leopoldo Martínez, en cuarenta hectáreas, un caudal de 120 m<sup>3</sup> por hora. En Villalar de los Comuneros, para dos grupos, cuyos presidentes son don Hilario y don

Modesto Gutiérrez, en cincuenta hectáreas, 200.000 litros hora cada uno. Villavieja del Cervo, don Gumersindo Medrano, finca de quince hectáreas, 120 m<sup>3</sup> hora. En Medina del Campo, don Venancio Pestaña, 400.000 litros de caudal por hora (50.000 artesanos). En Villafrechós, don Antonio Concejo, dos perforaciones en dos fincas de sesenta hectáreas cada una, caudales de 230.000 litros hora. Don José Luis Moncada, en Gordoncillo, dos sondeos en finca de cuatrocientas hectáreas, agua artesiana (600.000 litros) y grupo de bombeo (300.000 litros). Robadilla de Rioseco, don Antonio Marcos, está en realización para una finca de cuarenta hectáreas. Esguevillas de Esgueva, cuatro perforaciones en fincas de don Dio-

risio López de la Torre, don León del Moral y don Lorenzo del Moral, con una extensión de trescientas hectáreas, un caudal medio aforado de 263.000 litros a la hora. En Renedo de Esgueva, don Juan Llorente Coca, finca de veinticinco hectáreas, 120.000 litros hora. En Villabrágima, dos sondeos en fincas de treinta hectáreas, de don Sergio del Amo y don Heliodoro Villa, 160.000 litros hora. En Valoria la Buena, finca de don Tadeo González, de cuarenta hectáreas, 150.000 litros de caudal por hora, etc., etc.

—Es una lista larga, a la que hay que añadir los trabajos de estudios hidrogeológicos para la localización de aguas subterráneas en todas las provincias de Castilla la Vieja. Todo ello nos permite proyectar y construir con un sentido práctico y un espíritu totalmente científico, pudiendo aportar información, al mismo tiempo, a cuantos organismos y particulares acudan a nosotros.

Tiene muchas cosas más que decir don Pedro Martínez Aparicio, pero se salen, por su extensión, fuera de las posibilidades de este trabajo periodístico. Quede constancia, sin embargo, de una buena parte de lo que nos dijo en torno a la cuestión de las aguas subterráneas y de sus posibilidades en la cuenca del Duero en general y en las tierras de nuestra provincia en particular.

M.

## Pozos DE PROHIDRO

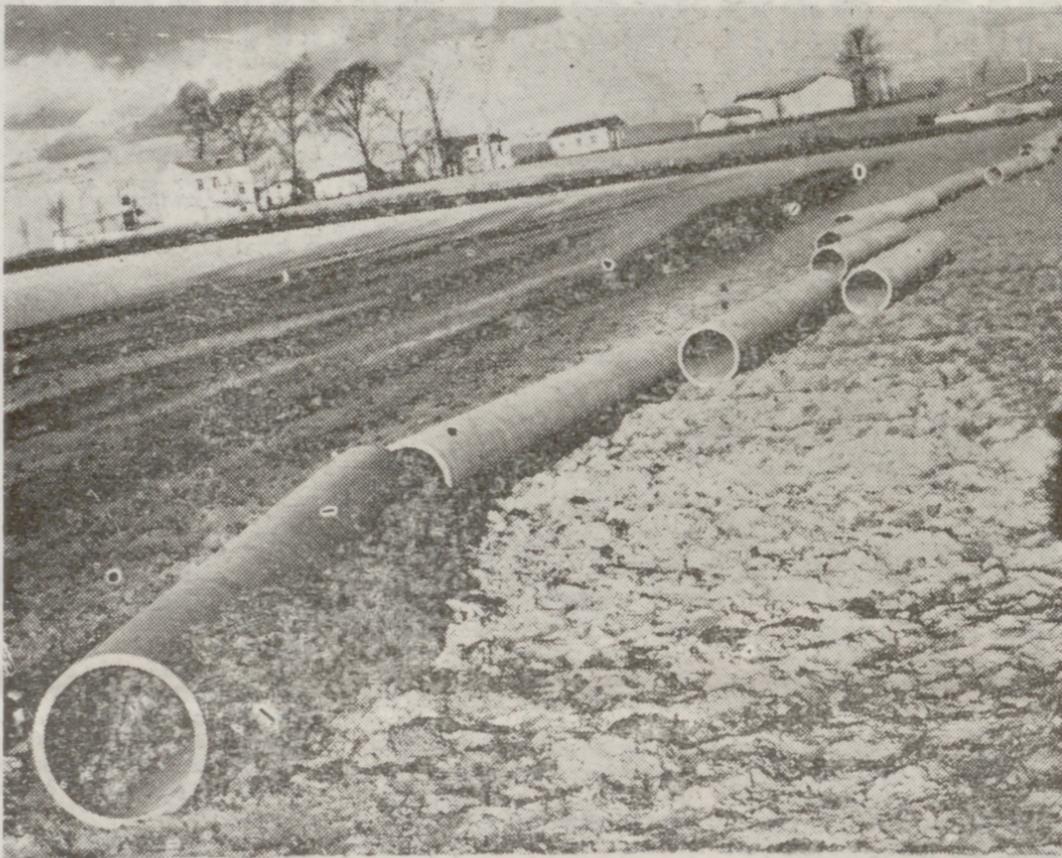


En las fotos que ilustran estas líneas, un laboratorio de campo de los utilizados por PROHIDRO, S. A., en sus trabajos, y el final de un pozo en superficie. Esto es lo que el vestido a la persona: quizá no sea imprescindible, pero todo el mundo se lo pone y procura lucirlo.





# CANALIZA SUS AGUAS



Obra de abastecimiento de agua en el Valle de Arana (Vitoria).



Detalle de la instalación del abastecimiento de agua en La Carolina (Jaén).

## DIVISION FABRICADOS DE TUBERIAS DE AMIANTO-CEMENTO

La fabricación de la tubería de presión y sanitaria de amianto-cemento de IBERIT, S. A., se hace por encolamiento continuo de una masa homogénea de amianto desfibrado y cemento Portland, todo ello con una dosificación precisa, utilizando materias primas de primera calidad. Estos tubos se fabrican en diámetros de 60 a 400 milímetros para presiones comprendidas entre 5 y 30 atm.

La garantía de la calidad de estos fabricados está avalada por el cumplimiento del Pliego General de Condiciones del Ministerio de Obras Públicas, así como la norma UNE y la norma ISO internacional.

## DIVISION TUBERIA DE PLASTICO

IBERIT, S. A., fabrica dos tipos de tubería en materia plástica:

- Tubería de Cloruro de Polivinilo.
- Tubería de Polietileno baja densidad.

A) En Cloruro de Polivinilo se fabrican TUBOS DE PRESION en diámetros comprendidos entre 16 y 140 mm. y presiones de servicio normalizadas con longitudes de 6 metros.

Por otra parte, en este mismo producto se fabrican tubos para canalizaciones eléctricas subterráneas, canalizaciones eléctricas blindadas, conducciones de productos químicos, saneamiento, bajantes pluviales, drenaje, etc.

El sistema de colocación por encolado ha revolucionado en los últimos años la técnica en la instalación de canalizaciones, constituyendo el ahorro de mano de obra su característica más predominante.

B) La tubería de Polietileno fabricada en diámetros de 20 a 63 mm. se utiliza para conducciones de agua a presión de 2 a 10 atm., suministrándose la misma en bobinas de 50 a 150 metros.

IBERIT, S. A., pone a disposición de técnicos y especialistas su gran experiencia. Ofrece, asimismo, la colaboración de sus técnicos especializados, que montan y asesoran sobre la utilización de todos sus fabricados.



## Productos de amianto - Cemento y plástico para la construcción

### FABRICADOS EN AMIANTO - CEMENTO

PLACAS ONDULADAS — PLACAS PLANAS — MOLDEADOS PARA CUBIERTA — DEPOSITOS Y TAPAS — CANALONES — BOVEDILLAS JARDINERAS — TUBERIAS DE PRESION — TUBERIA SANITARIA TUBERIA LIGERA

### FABRICADOS EN PLASTICO (rígido y flexible)

TUBERIA DE PRESION P. V. C. «IBERIPLAST» - TUBERIA DE PRESION I. E. «IBERLENO» - TUBERIA SANITARIA «PLASTSANIT» - TUBERIA DE DRENAJE «DRENAPLAST» — TUBERIA PARA CONDUCCIONES ELECTRICAS «ELECTRIPLAST» — «ACERIPLAST»

VALLADOLID -- Dirección: Carretera Adanero - Gijón, kilómetro 187 -- Dirección Postal: Apartado 440 -- Dirección Telegráfica: IBERIT - Teléfonos 23 31 00 (cinco líneas)

DELEGACIONES: VALLADOLID: Calle Ganazo, 17 - Teléfono 22 30 41

LA CORUÑA: Avenida Primo de Rivera, 1 -- Teléfono 23 89 59