

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL

CONSIDERACIONES SOBRE LA
HIDROGEOLOGIA OFICIAL

INFORME 888
POR :
WOLFGANG DIEZEMANN Y JAIME LOPEZ C.
GEOLOGOS

INVESTIGACIONES DE HIDROGEOLOGIA
NOVIEMBRE DE 1952

CONSIDERACIONES SOBRE LA HIDROGEOLOGIA OFICIAL

El presente informe destaca la importancia del agua subterránea como elemento imprescindible en las actividades humanas modernas. Se resumen las labores hechas al respecto en Colombia, con miras hacia la expansión en favor del progreso nacional, y la conveniencia de una estrecha colaboración con los técnicos de explotación. El archivo y el anexo bibliográfico ilustran sobre los procedimientos y los estudios realizados hasta la fecha en hidrogeología. Un cuadro de perforaciones prueba la importancia que ya ha adquirido en Colombia el abasto con agua subterránea y la industria perforadora. El porvenir es halagador porque al lado de las grandes reservas de agua subterránea del Cuaternario se dispone de las de agua de roca que son ubicundas aunque en general menos prolíficas que aquellas. Además la hidrogeología colaboraría al aprovechamiento de las aguas superficiales.

Importancia de la hidrogeología.

El agua siempre ha desempeñado un papel preponderante en la historia de la tierra y de los organismos. Como elemento desintegrador químico y físico de las rocas, el agua ha influido en la transformación de los relieves; por transporte de los detritos ha almacenado en los mares y en los bajos y cuencas terrestres los sedimentos que posteriormente han surgido y se han integrado a los continentes, brindando materias primas esenciales para las actividades humanas, incluso el agua misma. Los organismos, tanto los vegetales como los animales, se han originado en las aguas y más de un 80% de la materia orgánica consiste en agua. Dentro de las actividades humanas, el agua ha desempeñado un papel de creciente importancia y con la experiencia adquirida ha venido a ser una de las materias básicas de la agricultura, de la industria, de la higiene y de las poblaciones y hogares. Se trata de una materia prima de aplicación general, superior a la de otras, como los combustibles, los metales, etc. Con la diversificación que ha sufrido el uso del agua, ya no bastan las reservas superficiales sino que hay que recurrir a las del subsuelo que tienen la ventaja de hallarse en sitios donde no se consi-

guen aguas corrientes, y suplen un defecto sin el cual no habría el progreso deseado en tales sitios. Así el aprovechamiento de las aguas subterráneas ha dado lugar a una industria próspera de explotación que se ha difundido en todos los países. A pesar de ser nueva en Colombia, ha tenido una expansión rápida y una influencia benéfica grande, como lo demuestran las 700 perforaciones hechas hasta ahora. Sin este aporte, muchas urbanizaciones, industrias y campos de la Sabana de Bogotá habrían encontrado graves dificultades para desenvolverse; la industria azucarera - del Valle del Cauca no habría adquirido el empuje que la caracteriza y la población de Corozal habría tenido que estancarse. El inmenso territorio del país puede recibir beneficios similares del agua y serán pocos los sitios donde la ciencia y la técnica unidas no puedan cumplir esta misión.

En donde la necesidad ha sido mayor, ya sea por el monto del consumo ya sea por razones climáticas, el estudio del subsuelo acuífero ha adquirido grandes proporciones, así en Estados Unidos, en Europa y en la Argentina, y ha obligado a instalar servicios Hidrológicos centrales con dependencias regionales dentro de las instituciones geológicas. El momento en Colombia es oportuno para pensar en intensificar el estudio del agua subterránea, para fines pequeños y grandes. Los aljibes, los socavones de agua, la captación de fuentes y las perforaciones menores podrán resolver la necesidad de subsistencia y de conquista económica de parte de personas y de entidades de escasos recursos. Acueductos con base en aguas subterráneas podrán abastecer a poblaciones e industrias grandes y sobre todo harán factible la agricultura y la ganadería en regiones donde éstas languidecen. Si se tiene en cuenta que la planicie del Valle, con 190 kms. de longitud y al menos 25 kms. de ancho medio (4.750.00 has.), dispone en la mayor parte de su extensión de depósitos de agua subterránea como para atender las necesidades agrícolas, ganaderas, industriales y de poblaciones la magnitud del beneficio por este concepto que en pequeña escala se está comenzando a palpar p.e. en el Ingenio de La Manuelita, será de gran peso en la balanza regional y aún de la Nación, y como el Valle del Cauca pueden existir en Colombia numerosas regiones con grandes reservas de aguas subterráneas. En cooperación con obras de regadío y de obtención de fuerza hidráulica con aguas superficiales, el au-

xilio geológico en sitios de presas, resistencia del subsuelo de canales y túneles tiene un gran porvenir y el case del proyecto de regadío y fuerza en la planicie de Puerto Salgar, desde Los Colorados, con aguas del río Negro, es la prueba sobre un ejemplo de proyección y relativa economía. El Valle del Cesar, las Sabanas de Bolívar y aún la rica planicie del Sinú esperan esta colaboración - de la ciencia y de la técnica.

Colaboración geológica y técnica.

Al ampliar las posibilidades de investigación geológica del agua subterránea y de obras de aguas superficiales, es necesario para el éxito de cada operación que el geólogo indique al ingeniero y al constructor las normas que se deducen de sus observaciones, tal como se ha venido haciendo en los informes rendidos por el Instituto Geológico Nacional. Es por ejemplo un error grave perforar en suelos blandos cuaternarios, con arenas finas, por el sistema de rotación porque se pierden niveles de agua, las tuberías se obstruyen con arena y obligan a lavar los pozos y hasta a abandonarlos, y no se obtiene la sucesión correcta de las capas atravesadas que se necesita como orientación local y regional. En estos casos, lo indicado es la utilización de máquinas de percusión que puedan abrir pozos de 50 hasta 150 cms. de diámetro, capaces para la instalación de filtros y que registran todos los pormenores geológicos de la perforación. La rotación en cambio surtirá buenos efectos en perforaciones para la obtención de agua de roca, especialmente en las sedimentarias precuaternarias. Otra prevención que debe dar el geólogo es la relativa a la higiene porque una perforación mal aislada puede provocar la contaminación del agua aún a grandes profundidades. De suyo, muchas aguas se hallan contaminadas y necesitan purificación; otras se hallan cargadas de sales, materias ferruginosas y gases y necesitan tratamientos previos según el uso humano, industrial, ganadero o agrícola al cual se le destine. La conservación de la reserva de agua del subsuelo es de igual importancia como la defensa del suelo contra la erosión. Si el depósito se explota en exceso -en relación con la cantidad que afluye- se corre el peligro de agotar el yacimiento, como ha sucedido recientemente en las costas de California (reposición del agua dulce por agua salada) y en

Arabia. Por lo tanto hay que establecer cuanta es la cantidad de agua que se puede extraer impunemente. En esta relación es de capital importancia que el geólogo determine, hasta donde esto es posible, las fuentes de renovación del agua subterránea que, en el caso citado del Valle, son muchas veces óptimas gracias a la capacidad de absorción del agua fluvial y pluvial por los cascajos del subsuelo. Desgraciadamente, no hay método seguro para calcular ni la cantidad de agua subterránea existente ni la explotable. Viendo que por estos conceptos es mucho lo que técnicamente se peca, el Instituto Geológico ha procurado interesarse en las explotaciones de agua subterránea en Colombia a firmas extranjeras de la más avanzada técnica en este ramo. Así, en Chía, Sabana de Bogotá, la compañía Preussag está realizando trabajos de perforación con sistemas muy modernos para dotar a esa población con el primer acueducto de aguas subterráneas en Colombia.

Trabajos Hidrológicos del Instituto Geológico Nacional.

Con anterioridad al año de 1.948 (véase bibliografía), el estudio oficial de aguas subterráneas se hacía esporádicamente, pero cobró más intensidad y sistema desde entonces, cuando se abarcaron las grandes cuencas y planicies cuaternarias del país, entre ellas la Sabana de Bogotá, la planicie de Ubaté-Chiquinquirá, la de Tunja-Sogamoso, la del Tolima, de la Guajira y del Valle del Cauca, Sabanas de Bolívar, y la Costa Atlántica. En igual forma pudo prestarse ayuda decisiva a poblaciones, urbanizaciones, haciendas e industrias, dando a conocer a un público más numeroso los beneficios que se derivan del conocimiento de las fuentes subterráneas. Esta labor fué decididamente apoyada por el Ministerio de Minas y Petróleos y la pudo ejecutar un solo hidrogeólogo, a veces con asistencia de otro colega, de aspirantes a geología.

Al lado de los trabajos de campo y de la colaboración con los técnicos de explotación de aguas subterráneas, se propendió por el establecimiento de un archivo que, al lado de los informes, registre los datos existentes sobre sucesión de estratos, niveles de agua, configuración de los sedimentos, cantidad y calidad del agua, higiene de extracción, purificación y conservación de los depósitos de agua subterránea. Por medio de este archivo, no -

sólo se facilitó la interpretación geológica de nuevas obras sino que se pudieron suministrar importantes datos a las empresas (Caja Agraria, Paz de Río, Ingenieros Asociados, Arboleda y Mejía, Faccini, Winston Brothers, Johnstone y otros). Así ha podido aumentarse la seguridad del éxito del trabajo y su economía.

El archivo sobre perforaciones ha podido organizarse gracias a la colaboración de las empresas que suministraron los datos gustosamente. En bien de ellos y de los trabajos geológicos oficiales, convendría una disposición legislativa que determine el suministro de datos sobre perforaciones con registro de los pormenores estratigráficos y acuíferos. Se considera que en esta labor de suministro de datos sobre niveles de agua, también las compañías petrolíferas prestarían su colaboración con a grado y ésta se refiere a regiones que no han sido abarcadas por la hidrogeología oficial.

Hasta el presente, se encuentran clasificados datos sobre pozos en las siguientes regiones

Atlántico.....	96
Bolívar.....	44
Boyacá.....	11
Caldas.....	1
Cauca.....	7
Cundinamarca.....	434
La Guajira.....	46
Magdalena.....	2
Meta.....	5
Nariño.....	25
Santander.....	7
Tolima.....	14
Valle del Cauca.....	133

830

El archivo también comprende datos sobre análisis químico y bacteriológico, meteorológicos (medidas pluviométricas, temperatura, velocidad y dirección de los vientos), informes hidrogeológicos, mapas topográficos con localización de los pozos registrados y datos generales sobre instrumentos de exploración y explotación.

Todos estos datos son incompletos y es indispensable ampliarlos. Pocos "logs" de pozos muestran la columna estratigráfica completa, dan datos sobre ensayos exactos de bombeo y de la construcción de pozos. Por falta de laboratorios químicos y bacteriológicos en extensas regiones, los exámenes no se pueden hacer con la prontitud requerida. Las observaciones meteorológicas concretas son muy escasas. Así los auxilios que se pueden recibir para el archivo todavía distan de ser perfectos.

Tareas Hidrogeológicas por realizar.

De lo anterior se desprende que el estudio hidrogeológico y la técnica de explotación se hallan en estado incipiente, pero en desarrollo vigoroso, y que la técnica necesita del respaldo de la información geológica, tanto en obras de agua subterránea como en obras de agua superficial.

Para estos fines ha sido organizada la sección de Hidrogeología en el Instituto Geológico que por el momento cuenta con los servicios de dos geólogos y un corto número de empleados auxiliares. Para el futuro se contempla su dotación con servicios de laboratorio y con equipos modernos de perforación, y de investigación de aguas subterráneas.

Con respecto al agua subterránea, se aumentarán los reconocimientos de las regiones ya abarcadas, incluyendo atención a los conos de deyección y a las aguas de roca. Se extenderán los estudios a regiones necesitadas y no abarcadas.

En la Sabana de Bogotá se propenderá por el aumento del registro de perforaciones, niveles de agua y de gas metano para poder llegar a conclusiones sobre las irregularidades de la estratigrafía del Cuaternario y sobre sitios y niveles explotables. Simultáneamente se trabajará por eliminar las deficiencias técnicas en las obras de explotación de aguas.

Con el fin de colaborar en el aprovechamiento del gran caudal de agua subterránea de la planicie del Valle del Cauca, se colaborará con el Departamento de Perfo-

raciones de la Secretaria de Obras Públicas del Valle del Cauca en el sentido de hacer sistemáticamente perforaciones transversales por la planicie para tener puntos de información sobre la profundidad, el rendimiento y la cantidad de agua en cada sección.

Otra labor en que está empeñada la sección de Hidrogeología se refiere al estudio de las aguas subterráneas y de las bases geológicas concernientes a presas y canales de regadío en toda la zona baja del Caribe, desde el Valle del Cesar hasta el Sinú, incluyendo las Sabanas de Bolívar. Tal estudio se complementaría con el de yacimientos de combustibles (carbón, gas, petróleo) y de calizas, como complemento a la obra de utilización agrícola y ganadera intensa de esa zona semi-árida del país. Este proyecto tiende a colaborar en la necesidad de convertir la región Norte del país en una zona de producción mecanizada y de explotación agrícola y ganadera de primer orden. Conocidos los diversos recursos de agua y la bondad de los suelos descansados, se considera que la realización de este proyecto tiene buenos fundamentos y resaltaría como una de las obras de más trascendencia que propiciara un Gobierno.

WOLFGANG DIEZEMANN
Hidrogeólogo Jefe.

JAIME LOPEZ CASAS
Geólogo

BIBLIOGRAFIA SOBRE LOS INFORMES HIDROGEOLOGICOS
DEL SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL

1918

Scheibe, R.
Las fuentes saladas de Tabio

1919

1920

1921

1922

1923.

1924

1925

1926

1927

Stutzer, Otto
Geología de la Península de la Guajira

1928

Hubach, E.
Apuntes sobre la existencia de carbón explotable y sobre la fuente termal en Suba, Hacienda Hurtado.

Hubach, E.
Informe sobre la provisión de agua para Bogotá, mediante el túnel de Belén.

Hubach, E.
Informe sobre la provisión de agua para la región de Cúcuta.

1929

Hubach, E.
Informe sobre abastecimiento de agua para =
la Hacienda "La Picota".

Hubach, E.
Concepto sobre la influencia que puede tener
la extracción de agua de una perforación de
4" en la estabilidad de un edificio en Bogotá.

1930

Diaz Galindo Félix, M. A.
Informe sobre las fuentes salinas de Sisavi-
ta.-

1931

Hubach, E.
Provisión de agua para Suba, Cundinamarca.-

1932

Hubach, E.
Geología de la acequia de Gutiérrez destina-
da al abasto de agua.-

1933

Hubach, E.
Apreciación geológica del proyecto Teusacá ,
propuesta para el abasto de agua.-

Hubach, E.
Informe sobre las fuentes termales del Depar-
tamento del Cauca.-

1934

1935

1936

1937

Hubach, E.
Provisión de agua para la Capital.-

- 1938
Butler, J. W.
Informe sobre fuentes de Malpaso cerca
de Mosquera (Cundinamarca).-
- 1939
Holguín S. Jorge
Irrigación en el Municipio de El Carmen.-
- 1940
Royo y Gómez
Acueducto de Manizales.-
- Royo y Gómez
El abastecimiento de agua a la ciudad de
Pasto.-
- Hubach, - Royo y Gómez
Abastecimiento de agua de Cáqueza.
- 1941
- 1942
Fetner Wallace, G.
Fuentes minerales y yacimientos de carbo-
nato de calcio de Santa Rosa de Cabal.-
- Sarmiento, R.
Fuentes termales de Paipa.-
- 1943
- 1944
Royo y Gómez
Abastecimiento de agua para Sincelejo.
- Suárez, V.
Aguas artesianas en la región de Cúcuta.
- 1945
Royo y Gómez
Posibilidades de abastecimiento de Girar-
dot con agua subterránea.
-

Suárez, V.
Fuentes termales, Club de los Lagartos.-

1946

Royo y Gómez
La hidrología subterránea al sur de la -
loma de Suña.-

Botero Gilberto
Estudio para el abastecimiento de aguas de
regadío en el Municipio de Tibasosa, Boyacá.

1947

Del Río, A.
Posibilidades de aguas subterráneas en Car-
tago, Valle.

Manjarrés, G.
Abastecimiento de agua/para Tunja (Boyacá).

1948

Paba, F.
Fuentes de agua, Río Coello.

Gutiérrez, H.
Informe geológico sobre captación de aguas=
para el Municipio de Boavita,

Gutiérrez, H.
Aguas subterráneas en la Hacienda Santa Ani-
ta, Fusagasugá.

1949

Henao, D.
Aguas subterráneas en la región Santa Ague-
da, Manizales.

Diezemann, W.
Posibilidades de aguas subterráneas en las-
regiones secas de Cúcuta.

Diezemann, W. y Sarmiento, R.
Aprovechamiento de aguas subterráneas para -
la Finca "El Rodeo" en el Sureste de Chía.-

- Diezemann, W.
Posibilidades de la explotación de aguas subterráneas por el sistema de pozos con filtros en la finca del señor Vengoechea en la región de Cajicá.-
- Diezemann, W.
Posibilidad de explotación de aguas subterráneas en la finca "Vindí", Coello.-
- Diezemann, W.
Estudio sobre aguas subterráneas para la Fábrica de Grasas y Productos Químicos Ltda.-
- Diezemann, W.
Estudio de aguas subterráneas de la Hacienda "Albaida", Ubaté.
- Diezemann, W.
Aguas subterráneas en la Hacienda "La Cabaña", Ubaté.-
- Diezemann, W.
Aguas subterráneas para el Nuevo Hospital de Ubaté.-
- Diezemann, W. y Sarmiento R.
Abastecimiento con agua potable de las Granjas Familiares "Ospina Pérez" en el Municipio de Cota.
- Diezemann, W.
El suelo lacustre de la Sabana de Bogotá.-
- Diezemann, W.
Aguas subterráneas de Bogotá y sus alrededores.-

1950

- Royo y Gómez
Aguas para Bogotá.-
- Royo y Gómez
Acueducto Municipal, Bogotá.-

- Diezemann, W.
Consejo hidrológico para la finca "Pomona", Sabana de Bogotá.-
- Diezemann, W.
Ideas y proposiciones sobre la cuestión del abastecimiento de aguas en la agricultura, urbanización e industria.-
- Diezemann, W.
Las aguas subterráneas en la altiplanicie Ubaté Chiquinquirá.-
- Diezemann, W.
Abastecimiento de agua de la Guajira.-
- Diezemann, W.
Las aguas subterráneas en la altiplanicie de Paipa-Duitama-Sogamoso.-
- 1951
- Hubach, E.
Problemas de abasto de agua de Palmira (Valle).-
- Diezemann, W.
Abastecimiento de agua para el Municipio de Chía.
- Diezemann, W.
La posibilidad de la explotación de agua subterránea para la Urbanización "Villamar", Fontibón(Cundinamarca).-
- Diezemann, W.
Posibilidad de abastecer con agua subterránea las partes secas de la Hacienda - "El Puente",Municipio de Armero (Tolima).
- Diezemann, W.
Abastecimiento de aguas subterráneas de la Base de Madrid.
- Diezemann, W.
Posibilidades de abastecer las viviendas

y las obras de Belencito con agua subterránea.-

- Diezemann, W.
Posibilidades de aguas subterráneas en el "Río Paila" (Departamento del Cauca).-
- Diezemann, W.
Agua subterránea en el Valle del Cauca y posibilidades de su explotación.-
- Diezemann, W.
Informe preliminar sobre posibilidades de aguas subterráneas en la región Río Paila, Valle del Cauca.-
- Diezemann, W.
Posible abastecimiento con agua subterránea de la Urbanización situada al Sur de la Quebrada La Vieja y al Oriente de la carretera la. a Bogotá.-
- Diezemann, W.
Abastecimiento del Hotel de Turismo Coconuco con Agua de fuentes termales y de los sitios de El Bordo, El Estrecho y Mercaderes con agua subterránea o agua de fuentes (Depto. del Cauca).-
- Diezemann, W.
Observaciones sobre necesidad y explotación de aguas subterráneas en el Valle del Cauca.
- Hubach, E.
Abastecimiento con agua de Mercaderes.-
- Hubach, E.
Abasto con agua del Colegio "Olaya", Guateque, (Boyacá).-
- Hubach, E.
Informe preliminar sobre abasto con a -

gua de la población de Suba.

- Hubach, E.
Concepto sobre el Informe "Irrigación
Ponedera Candelaria Por OLAP.-
- Diezemann, W.
Abastecimiento de Vergara con aguas de
fuentes (Depto. de Cundinamarca).
- Diezemann, W.
Anotaciones sobre explotación de aguas
subterráneas en la Guajira.-
- Diezemann, W.
Abastecimiento del Hotel de Turismo "Pi
patón" con agua subterránea, Barranca -
Bermeja (Santander S.).-
- Diezemann, W.
Abastecimiento de la Hacienda "Tibitó"-
con agua potable, con agua para la irri
gación y para abrevaderos (Municipio de
Tocancipá, (Cundinamarca).-
- Diezemann, W.
El problema de agua en el municipio Su -
cre (Santander S.).-
- Diezemann, W.
El problema de agua en el Municipio de -
los Santos (Santander).-
- Diezemann, W.
El agua subterránea de la Hacienda "Los
Andes" Municipio de Mosquera (Cundina -
marca).-
- Diezemann, W.
Estudio hidrogeológico de los pozos y
aljibes de Villavicencio.-
- Diezemann, W.
Abastecimiento con agua de la Urbaniza
ción de Techo, Municipio de Bosa, (Cundi -
namarca).-

- Diezemann, W. La posibilidad de la construcción de un acueducto alimentado con agua subterránea para la Urbanización Santa María, Municipio de Engativá, Cundinamarca.
- Diezemann, W. La posible construcción de un acueducto alimentado con agua subterránea para el Municipio de Bosa, Cundinamarca.-
- Diezemann, W. Abastecimiento con agua subterránea de la Urbanización León XIII, Municipio de Soacha, Cundinamarca.-
- Diezemann, W. Memorandum sobre una propuesta para trabajos hidrogeológicos preliminares y sobre la estimación de los costos de un acueducto para la Urbanización de la Isla del Morro, Nariño.
- Diezemann, W. El problema de agua potable para la Urbanización Nueva de la Isla del Morro, Municipio de Tumaco, Nariño.-
- Diezemann, W. y López Casas, J. Agua potable para el Municipio de Nocaima, Cundinamarca.-
- Diezemann, W. Agua subterránea en la Vereda de Niña, Municipio de Guachetá, Cundinamarca.-
- Diezemann, W. y López Casas, J. Posibilidades para la construcción de un acueducto de aguas subterráneas en el Municipio de Corozal, Bolívar.-