

08545

08545



EXPLORACIONES MINERAS

CALIZA - DOLOMITA - CAOLIN - PIEDRA PARA USO VIAL. CONSTRUCCION Y BALASTO

ESTUDIOS INTEGRALES DE RECURSOS NATURALES

EDAFOLOGIA - HIDROGEOLOGIA - GEOLOGIA APLICADA - GEOLOGIA ECONOMICA - PROSPECCION GEOQUIMICA Y GEOFISICA - LABORES DE EXPLORACION

INFORME CORRESPONDIENTE A LA PROSPECCION GEOELECTRICA REALIZADA PARA UBICAR RESERVAS HIDRICAS APTAS PARA CONSUMO HUMANO EN LOCALIDADES DE LAS PROVINCIAS DE CHACO Y FORMOSA

INTRODUCCION

A los fines de orientar la ubicación de las perforaciones de estudio con más elementos de juicio que los proporcionados por la fotointerpretación geológica, el control de campo correspondiente y el censo de pozos realizado, se desarrollaron sondeos verticales y perfiles de equirresistividad para determinar la resistividad aparente del subsuelo y definir la presencia de posibles acuíferos.

METODOS GEOELECTRICOS

Entre los numerosos métodos eléctricos de prospección del subsuelo, basados en la distinta conductibilidad de las capas que lo forman, los más usados son los que determinan la resistividad aparente de las diversas formaciones que lo constituyen.

En especial se emplea el Sondeo Eléctrico Vertical (S.E.V.), en circunstancias como las que se presentan en Chaco y Formosa, donde se estima que la estructura geológica está constituida por estratos horizontales o con débiles buzamientos.

También se determina a lo largo de un perfil la resistividad aparente de los estratos a una determinada profundidad para establecer la existencia de un cambio en la formación; tales perfiles se denominan de Equirresistividad.

El método de resistividad implica crear un campo eléctrico artificial en el subsuelo, desde la superficie del terreno, para determinar la conductibilidad del mismo.

Casi todos los métodos de resistividad requieren, por lo menos, el uso de cuatro electrodos, que se clavan en el suelo. Los dos externos, de intensidad, sirven para introducir la corriente en el suelo. Los internos, de tensión, para establecer la diferencia de potencial originada por el campo eléctrico artificial. La disposición de los electrodos, especialmente los de envío de corriente, de acuerdo a su distanciamiento determinan la profundidad de la investigación.

INTERPRETACION

Según los valores obtenidos, se dibujan curvas en un papel bilogarítmico transparente donde en un sentido están representados los valores en Ohms por me-

SAN JUAN

FRANCISCO P. MORENO 149 - NORTE

SGO. DEL ESTERO

PEDRO L. GALLO 12

SAN SALVADOR DE JUJUY

LAMADRID 191

UNQUILLO

SIERRAS DE CORDOBA

CANTERAS

PASO DE LOS LIBRES (CTES.) - VILLICUN (SAN JUAN) - LOS MENUCOS (RIO NEGRO) - VOLCAN (JUJUY) - BERROTARAN (CORDOBA)

tro y en el otro sentido las profundidades relativas de las mensuras efectuadas.

Estos transparentes se superponen sobre curvas calculadas teóricamente, tomando como base la relación entre uno o más conductores de distinta resistividad y distinto espesor. Existen atlas con curvas calculadas y dibujadas en base a la relación entre dos capas, tres capas y cuatro capas, con todas las relaciones de distintas resistividades y estimación de espesores diversos.

Se hace notar que es necesario que las distintas formaciones que se pretende identificar tengan una notable diferencia de resistividad y también un espesor relativamente importante respecto de las capas que la suprayacen, para poder obtener valores que permitan establecer esas diferencias.

Hay un factor preponderante en la investigación de agua subterránea, y es la presencia de sedimentos no consolidados donde la absorción desempeña un importante papel dado la naturaleza electrolítica del agua.

Se puede establecer, como norma general, que la conductibilidad de las arcillas y de las arenas con aguas saladas oscila entre 1-50 ohms/m, siendo muy difícil diferenciarlas entre sí. Las arenas secas tienen resistividades del orden de la centena de ohms por metro. En general, las arenas con agua dulce tienen valores que superan los 50 ohms/m y llegan, de acuerdo al grado de humedad, hasta los valores de la arena seca.

METODO DE TRABAJO

En la prospección geoelectrica desarrollada en Chaco y Formosa se utilizó un bicomensador marca C.R.I.D.E., nacional, con una sensibilidad de lectura de 0,1 milivolt. La fuente de envío está alimentada por tres baterías secas que entregan hasta un total de 135 volts. Los electrodos de envío son estacas de acero y los de tensión, de acero inoxidable.

Para los sondeos eléctricos verticales se prefirió la disposición de los electrodos según Schlumberger por ser de más rápida operación y menos sensible a las variaciones de resistividad lateral, debida a la inhomogeneidad del terreno.

Los valores obtenidos fueron vertidos en papel bilogarítmico transparente, según un modulo de 62,5mm, para poder comparar las curvas obtenidas con "Las Curvas Patrón para Sondeos Eléctricos Verticales sobre Terrenos Estratificados", de Orellana y Mooney.

Sobre el papel donde se han representado las curvas, se ha esquematizado el perfil que han alumbrado las perforaciones de exploración, a los fines de una más exacta interpretación de los valores.

TRABAJOS REALIZADOS

Presidencia de la Plaza

De acuerdo con una prioridad establecida por la Dirección de Hidráulica del

Chaco se comenzó la prospección en un paleocauce que cruza la población.

En la calle Antártida Argentina, entre 8 y 10, se desarrollaron 5 perfiles de equirresistividad aparente a 2, 4, 6, 8 y 10 metros de profundidad relativa, transversales al curso del paleocauce, para determinar la diferencia de resistividad entre los sedimentos propios y la de los que constituyen el lecho del mismo. Los extremos de los perfiles tienen valores de 10 a 20 ohms/m que corresponderían a las arcillas que forman el cauce. Pero al pasar a los sedimentos que rellenan al mismo, no se observan cambios notables en los valores, que no sobrepasan los 40 ohms/m, haciendo suponer la existencia de arcillas y arenas con aguas saladas. Sin embargo, la cercanía de un pozo con agua casi dulce, en un acuífero de arena con limo, hace que pueda variar el concepto de resistividad de arenas con aguas salobres y arenas con limos y aguas ligeramente salobres.

Como corroboración se realizó un S.E.V. (N° 2) en la estaca 23 de los perfiles de equirresistividad, comprobándose que los valores obtenidos son correctos y que a una profundidad de 8-10 metros existen sedimentos portadores de agua salinizada. El fondo del paleocauce (arcilla) estaría entre 15-20 metros.

Interiormente se había realizado el S.E.V. N° 1 en la intersección de las calles Antártida Argentina y 6, donde hay varios pozos con agua salada. Los valores obtenidos corroborarían la existencia de un sedimento portador de agua entre los 5-10 metros, no tan salada, y por debajo la existencia de arcillas.

El paleocanal anteriormente mencionado, fue investigado aguas arriba con dos perfiles de equirresistividad a 4 y 8 metros de profundidad relativa. Se eligió como lugar apropiado un camino que separa los lotes 66 y 67 de la Colonia Hipólito Vieytes. A unos 20 metros al Norte de la estaca 28, existe un pozo con agua dulce en un delgado acuífero de arena fina. Los valores indican hasta la estaca 10 la presencia de terrenos muy conductores (arcillas ?) y entre las estacas 29 a 37 la presencia de sedimentos con valores superiores a 50 ohms/m, a una profundidad relativa de 8 metros, que según el rumbo del paleocauce correspondería al acuífero mencionado.

Se insistió con el mismo dispositivo en el extremo SE del mismo cauce, a 2,5 kilómetros al Este de la población, en una calle aledaña a la propiedad de Andrés Ramírez.

Los valores de resistividad a 4 y 8 metros de profundidad relativa indican que hacia el Este de la estaca 25 se encuentra la margen izquierda del paleocauce, tal como se observa en superficie, no así el comienzo del perfil que estaría cerca del punto medio. Los valores obtenidos (40 ohms/m) hacían presumir la existencia de arena y limos. Se vuelve a repetir el mismo fenómeno observado anteriormente.

En las inmediaciones de la perforación N° 1, ubicada en la depresión de un paleocauce, se realizaron dos S.E.V. de control. El N° 3, muy cercano a la margen izquierda del paleocauce, solo acusó un cambio brusco entre 8-10 metros de

profundidad relativa, seguramente correspondiente a las arcillas del lecho. El N° 4, muy cercano a la perforación, dió valores de 160 ohms/m que correspondería a limos y arenas secas; luego los valores de la resistividad aparente dan un segundo terreno, que de acuerdo al perfil de la perforación correspondería al acuífero con muy buena calidad de agua. Un tercer terreno, estimado entre 12-14 metros de profundidad relativa, correspondería a las arcillas del lecho o piso del acuífero.

La Tigra

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los perfiles de equirresistividad, no totalmente satisfactorios, se realizó una última investigación por este medio en un paleocauce situado al Oeste Sudoeste de la población, sumamente ancho y, según los pobladores, con gran aporte de agua de avenida en la época de lluvias.

Se desarrollaron dos perfiles de equirresistividad a 4 y 12 metros de profundidad relativa, en una extensión de 180 metros. Pese a abarcar ambos márgenes del cauce, no se pudieron establecer diferencias de conductibilidad entre los distintos terrenos, siendo los mayores valores de resistividad del orden de 30 ohms/m.

El S.E.V. N° 1 establecía un cambio a los 10-14 metros, que luego correspondió a los limos arcillosos y arcillas del piso del acuífero. Los valores correspondientes al acuífero, que hacían presumir arenas con agua salinizada, no corresponden a la realidad del agua extraída, de buena calidad. Nuevamente, valores de resistividad aparente entre 30-50 ohms/m, indican arenas (con limo?) portadoras de agua potable. El S.E.V. correspondiente a la Perforación N° 3, con escasa agua de bastante buena calidad, repite el mismo fenómeno.

Tres Isletas

El S.E.V. desarrollado al lado de la perforación TEA N° 2, marca con énfasis el hecho observado anteriormente. La alternancia de limos y arenas y limos con arena portadores de agua dan valores de resistividad aparente del orden de 25-50 ohms/m. Luego de realizada la perforación, se comprueba que este rango de resistividad, que normalmente corresponde a capas con aguas salinizadas, indica formaciones portadoras de agua de buena a muy buena calidad.

La Clotilde

El S.E.V. no revela el pase de la formación limo arena al piso de arcilla,

aunque esboza un posible acuífero dulce? (25-30 ohms/m). Las arcillas se definen por debajo de los 12 metros. El perfil de la perforación TEA N° 1 indica las arcillas a 9 metros.

El S.E.V. de la perforación TEA N° 3, es bastante gráfico como un ejemplo de tres terrenos.

San Bernardo

A solicitud de la Intendencia se estudió un bajo, cercano a la represa municipal. Los valores registrados en el S.E.V. menores de 10 ohms/m, hacen presumir la existencia de arcillas o arenas con aguas salinizadas. La perforación corroboró estos datos y la presencia de un acuífero muy salado.

El S.E.V. acusó valores de 30-40 ohms/m, que posibilitan en estos casos la presencia de aguas buenas, y luego registros muy bajos por debajo de los 10 metros, supuestas arcillas. La perforación reveló un acuífero bueno en el complejo arena-limo-arena. Nuevamente se repite la presencia de agua buena con valores de 25-40 ohms/m en arena-limo-arena. El piso del acuífero, por debajo de los 14 metros, es arcilla.

El tercer sondeo vertical dió valores de resistividad aparente entre 10-30 ohms por metro, que hacía presumir arcillas o arenas salinas. La perforación reveló arcillas y limos húmedos.

Santa Sylvina

Realizado al lado de un pozo municipal con galerías filtrantes. El S.E.V. N° 1 dió valores por debajo de 20 ohms/m. La perforación reveló arcillas, limos y un escaso acuífero, con alto contenido en sodio.

El S.E.V. N° 2 indicó bajísima resistividad aparente que correspondió a arcillas con escaso contenido en agua. El S.E.V. N° 3 dió valores similares y un acuífero con contenido elevado en sodio.

Pampa del Infierno

Lugar estudiado con fines de recarga. El S.E.V. acusó valores superiores a los 100 ohms por metro, presumiblemente sedimentos no consolidados secos, ideales para este fin. La perforación alumbró arenas y limos secos.

En el S.E.V. N° 2 dió valores entre 40-100 ohms/m; se estimaba un perfil parecido al anterior. La perforación reveló agua dulce en una formación de arena.

Comandante Fontana

Las intensas precipitaciones pluviales impidieron realizar estudios con valores no distorsionados por el agua de percolación. Se realizó un S.E.V. de comprobación entre las perforaciones 1 y 2, distantes 30 metros. Las arenas desde la superficie aumentan su resistividad a medida que no son afectadas por el agua superficial.

Estanislao del Campo

El S.E.V. N° 1 acusó una disminución permanente de resistividad; posible acuífero salobre. El bombeo posterior dió una muestra de agua no tan salobre como se podría esperar, de acuerdo con los valores registrados.

El S.E.V. N° 2, con valores por debajo de los 25 ohms/m, indica la presencia de arcillas o arenas con agua salada. Se corroboró la existencia de arcillas y dos acuíferos muy salados.

Ibarreta

El S.E.V. N° 1 dió un valor de 30 ohms/m a los 4-5 metros y luego una disminución de resistividad a los 12-14 metros de profundidad relativa, que hacía presumir, en el primer caso, la posibilidad de un acuífero bueno y en el segundo arcilla o arena con agua salada. Efectivamente, a los 5 metros se alumbró un acuífero, pero salado y a los 12 metros otro acuífero muy salado.

El segundo S.E.V. dió valores por debajo de 3 ohms metro y correspondió a limo y arcilla con un acuífero no tan salobre como hubiera correspondido a los registros efectuados.

Laguna Blanca

En un paleocauce situado al Este, dentro de la población, se realizó el S.E.V. N° 1, que con valores inferiores a 25 ohms/m hacía presumir la existencia de arcillas y a los 20 metros arenas con agua salada (10 ohms/m), dió un buen acuífero, en calidad, a los 3 metros de profundidad y un segundo acuífero a los 20 metros (salado).

El segundo lugar estudiado, un meandro abandonado, cercano al tanque municipal para provisión de agua potable, dió valores de 15-40ohms/m, lo que alentó a esperar un complejo arena limo con agua potable. Lamentablemente se dió con un sedimento no consolidado de arena que por ser estéril solo puede servir para recarga.

CONCLUSIONES

Los trabajos de investigación realizados en las provincias de Chaco y Formosa, para la provisión de agua potable existente en los paleocauces o ríos muertos, ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1°.- Los perfiles de equirresistividad aparente no han permitido definir la forma de los paleocauces en su sección transversal debido a la poca diferencia existente entre la resistividad de los sedimentos que constituyen el lecho y la resistividad de los sedimentos que rellenan estos cauces.

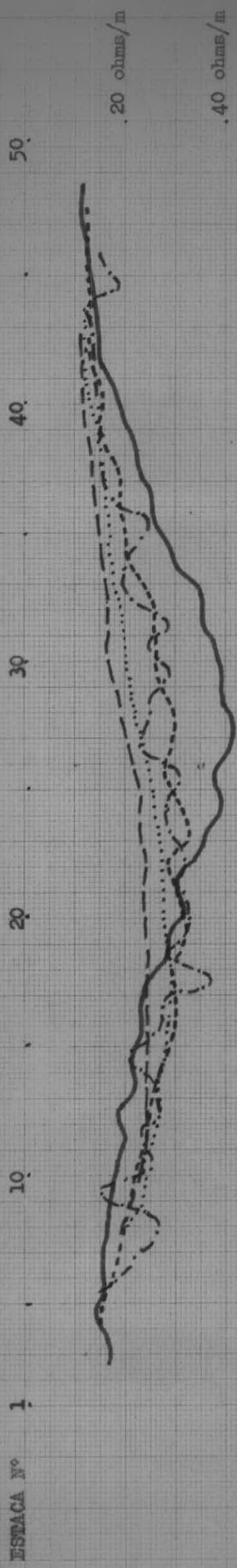
2°.- Los sondeos eléctricos verticales son efectivos cuando los sedimentos no consolidados, portadores de agua, tienen mucho espesor con respecto a las arcillas estériles o portadoras de agua salada. La alternancia de capas de arcilla, limo y arena de distinta resistividad pero de escaso espesor, dan la imagen de un solo terreno con una resistividad media aproximada al promedio de las resistividades aparentes de cada uno de los elementos.

3°.- Ha llamado la atención que los complejos formados por limos y arenas, ya sea en capas alternadas de poco espesor o como mezcla de sedimentos, cuando son portadores de agua acusan bajos valores de resistividad aparente (25-50 ohms/m), que induce a pensar en acuíferos salinizados, cuando en realidad, corresponde a aguas de mediana a buena calidad. Debe tenerse en cuenta para futuras prospecciones en condiciones similares.

MINERA TEA S. C.

Celyalde
CESAR O. LIZALDE

PRESIDENCIA DE LA PLAZA (CHACO) - PERFILES DE EQUIRRRESISTIVIDAD
 CALLES ANTIARTIDA ARGENTINA Y 6

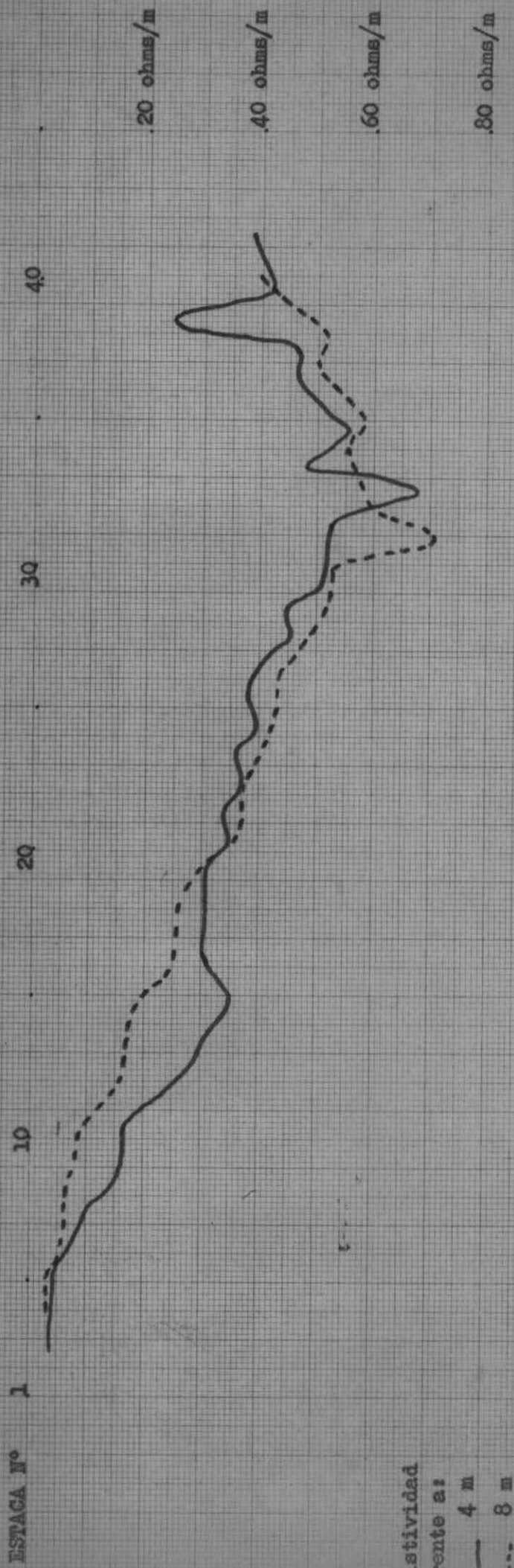


Resistividad
 aparente a:

—	2 m
.....	4 m
-.-.-	6 m
.....	8 m
---	10 m

PRESIDENCIA DE LA PLAZA (CHACO) - PERFILES DE EQUIRRESISTIVIDAD

COLONIA HIPOLITO VIEYTES (LOTE 66-67)



PRESIDENCIA DE LA PLAZA (CHACO) - PERFILES DE EQUIRRESISTIVIDAD

PALEOCAUCE POZO DE ANDRÉS RAMÍREZ



Resistividad
aparente a:
— 4 m
--- 8 m

LA TIGRA (CHACO) - PERFILES DE RESISTIVIDAD

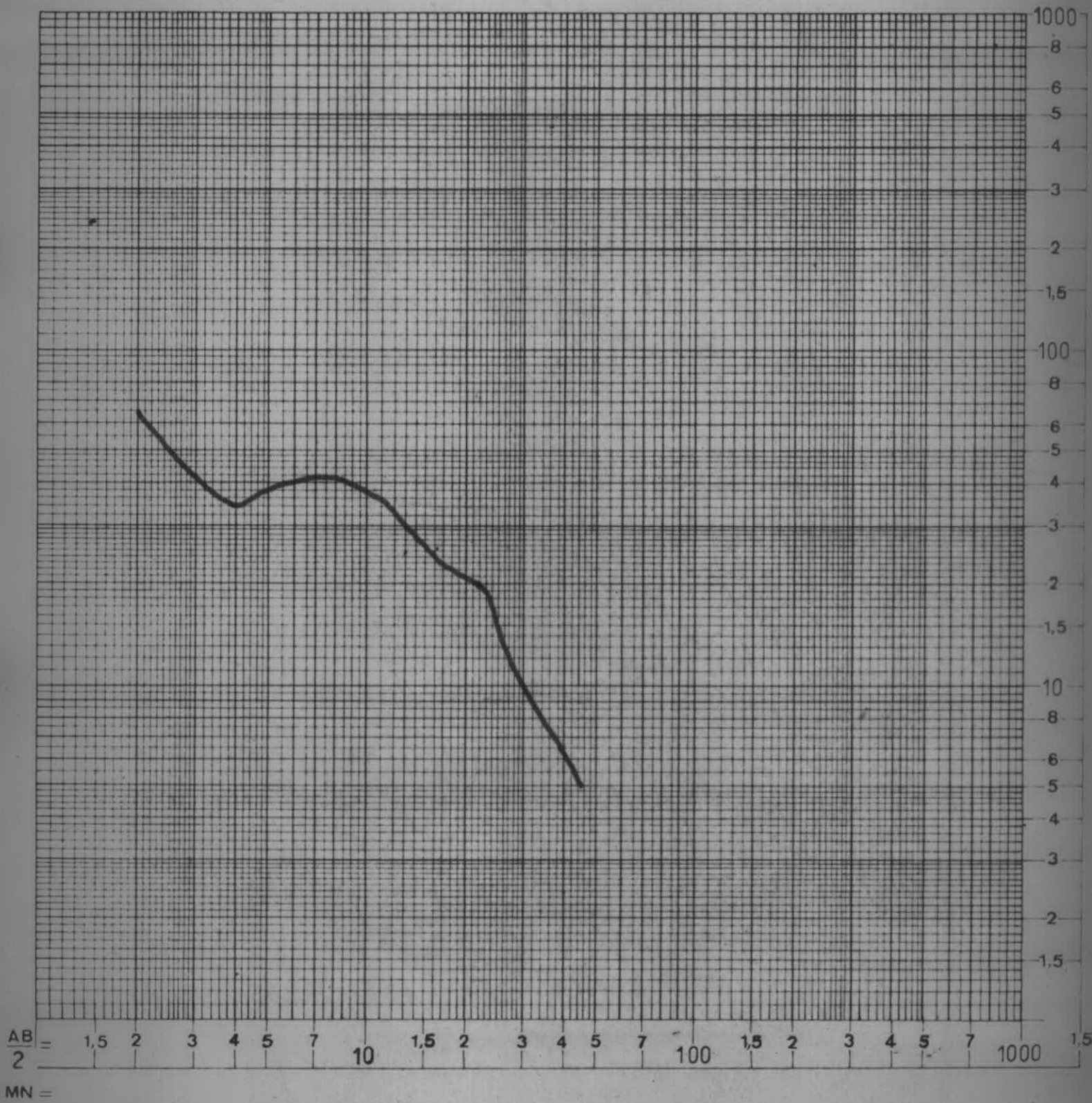


Resistividad
aparente a:
— 4 m
--- 12 m

LUGAR: PRESIDENCIA DE LA PLAZA

SONDEO ELECTRICO VERTICAL
N° 1

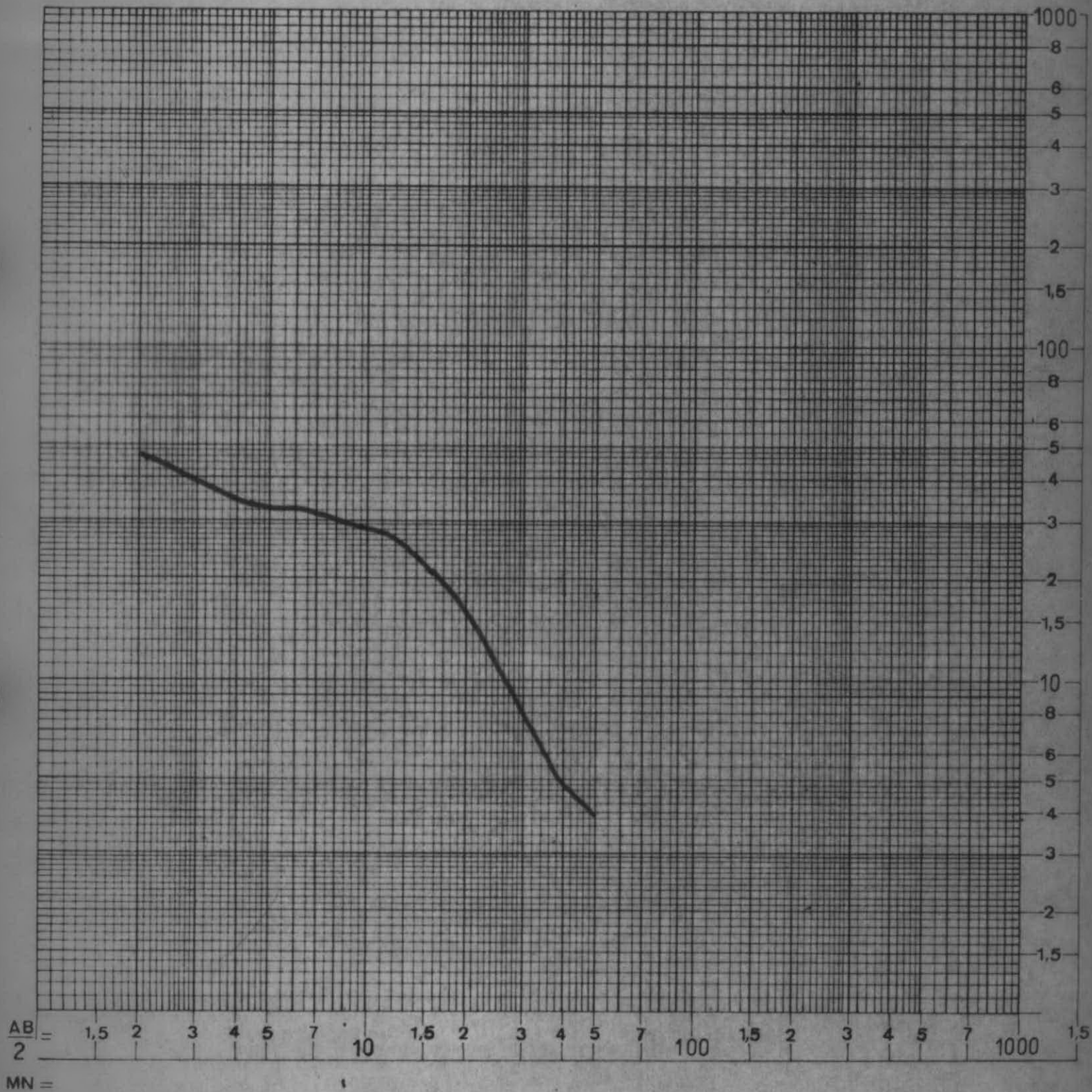
FECHA: 2/7/69



LUGAR: PRESIDENCIA DE LA PLAZA

SONDEO ELECTRICO VERTICAL
N° 2

FECHA: 2/7/69

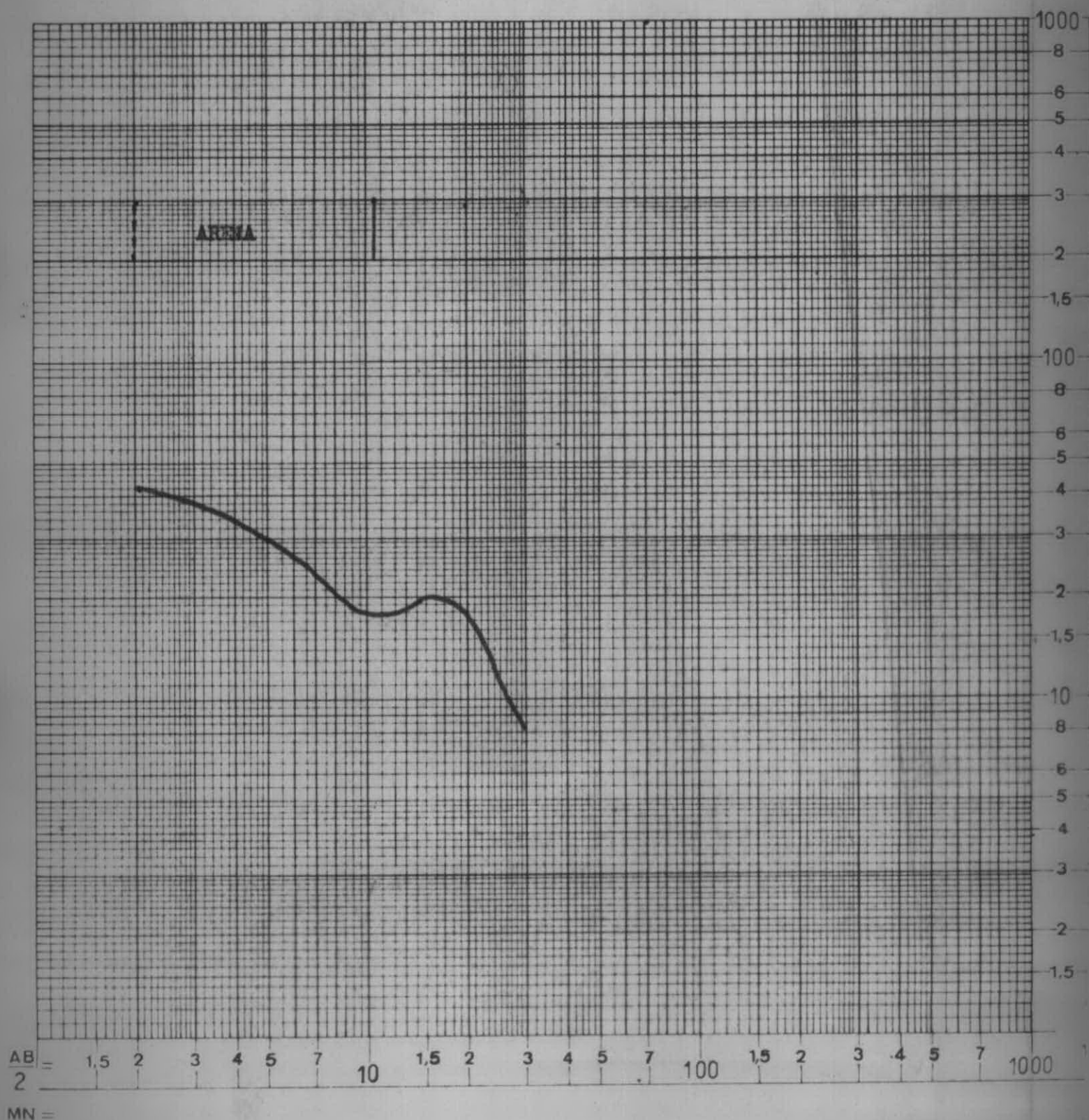


LUGAR PRESIDENCIA DE LA PLAZA(CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL
N° 3

FECHA 26/7/69

PERFORACION N° 1



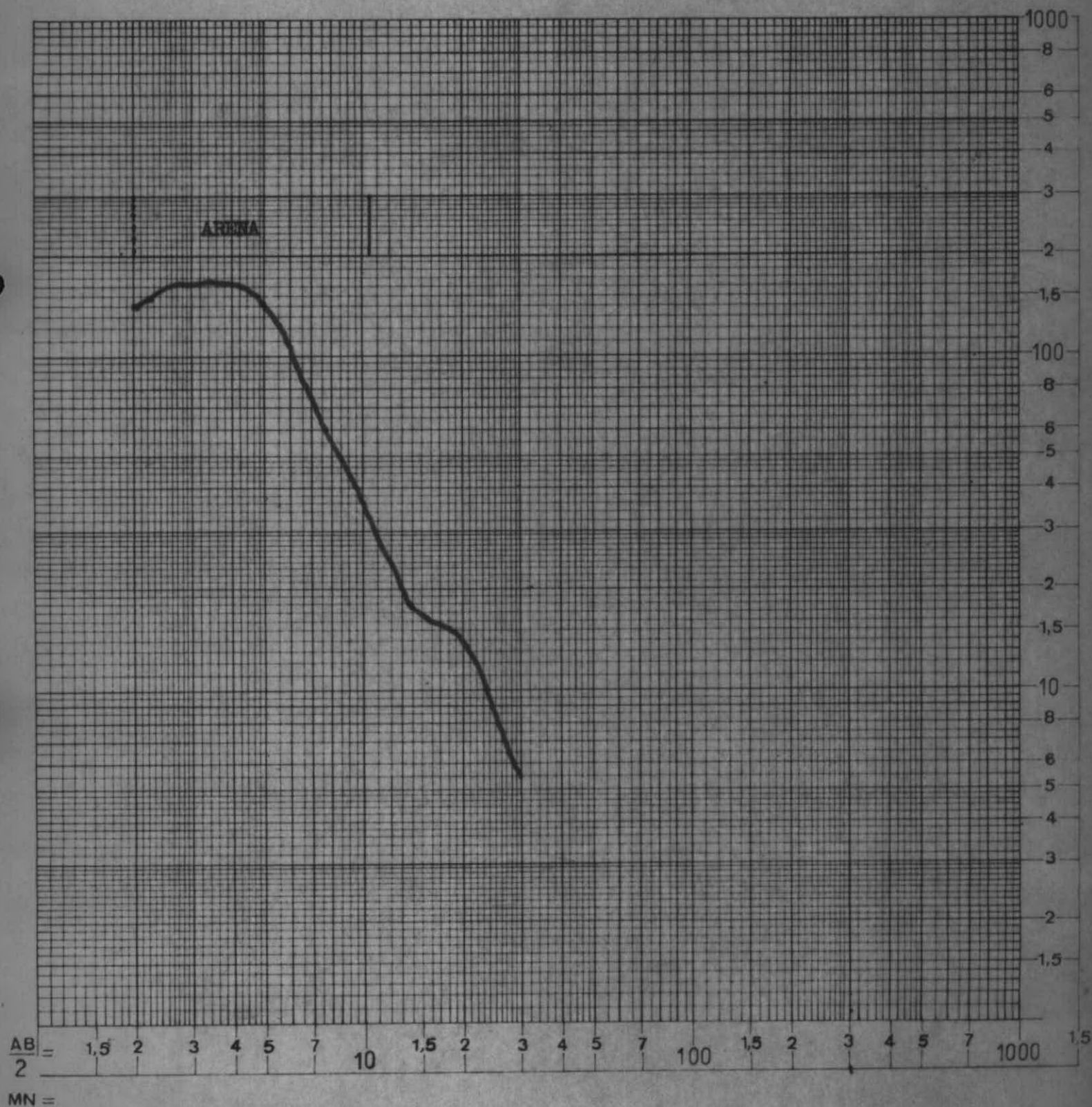
LUGAR PRESIDENCIA DE LA PLAZA (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

Nº4

PERFORACIÓN Nº 1

FECHA: 26/7/69

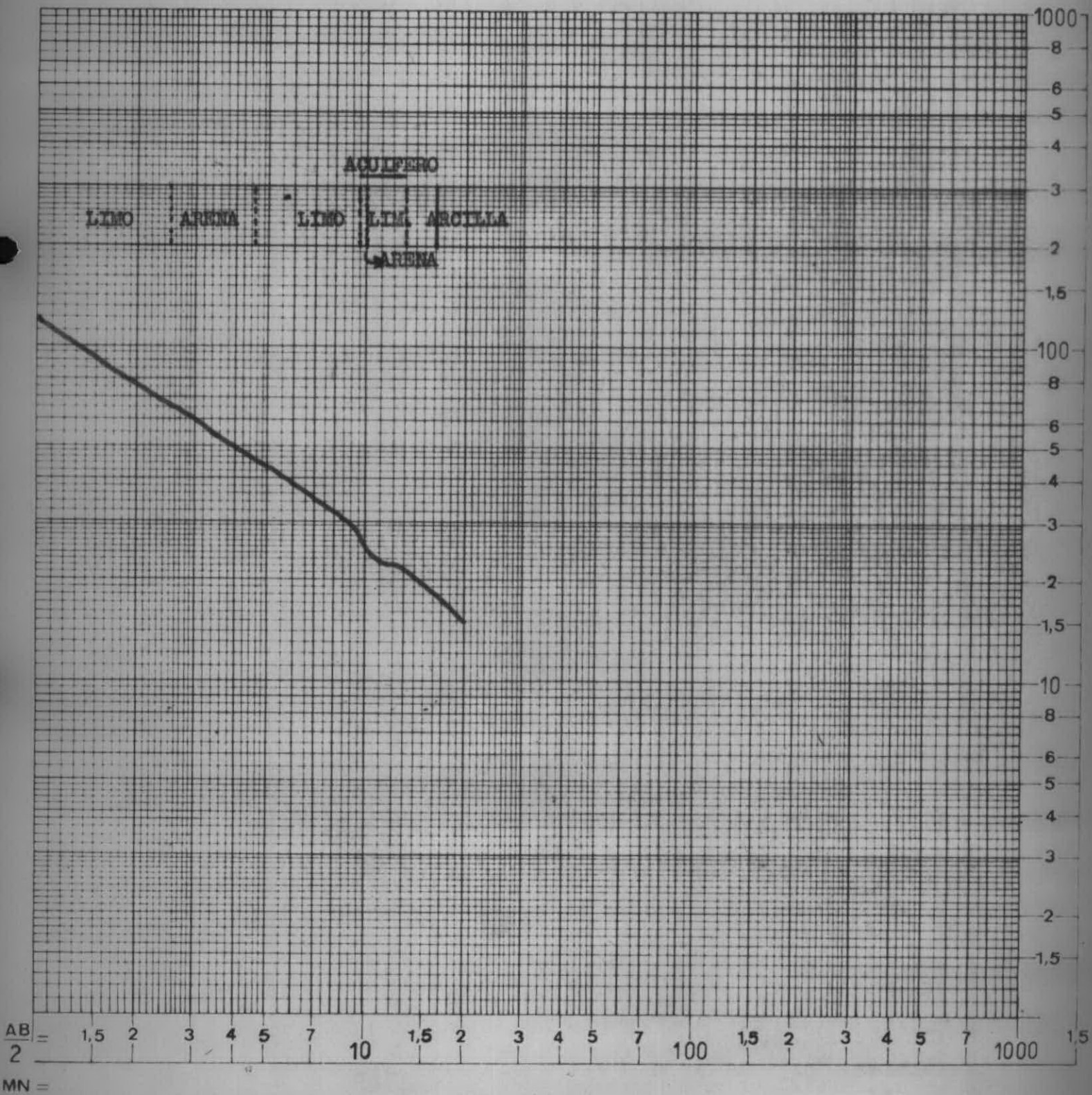


LUGAR: TRES ISLETAS (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 22/8/69

PERFORACION N° 2

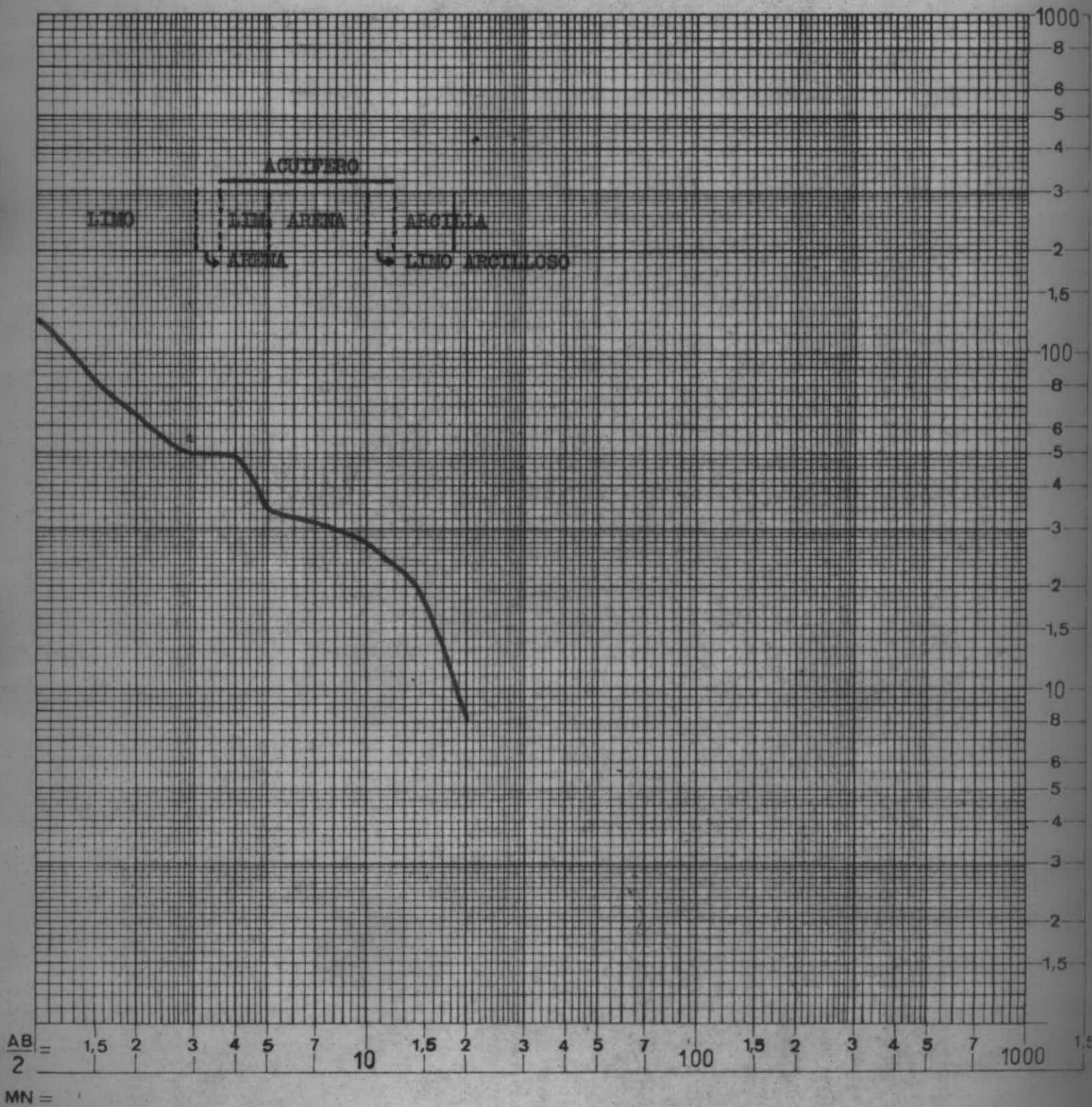


LUGAR: LA TIGRA (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 10/9/69

PERFORACION N° 1



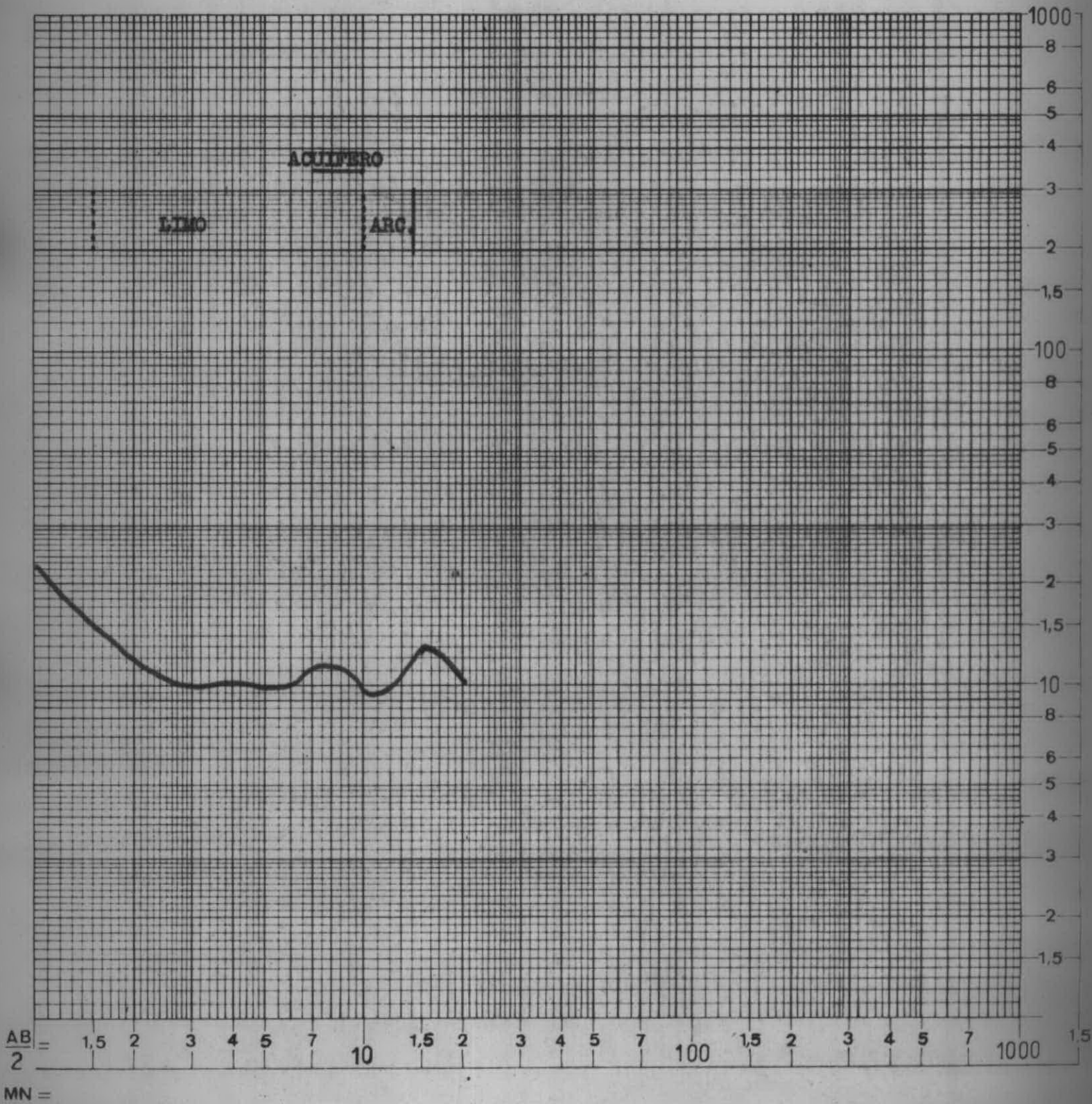
$\frac{AB}{2} =$ 1,5 2 3 4 5 7 10 1,5 2 3 4 5 7 100 1,5 2 3 4 5 7 1000 1,5
MN =

LUGAR: LA TIGRA (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 10/9/69

PERFORACION N° 3

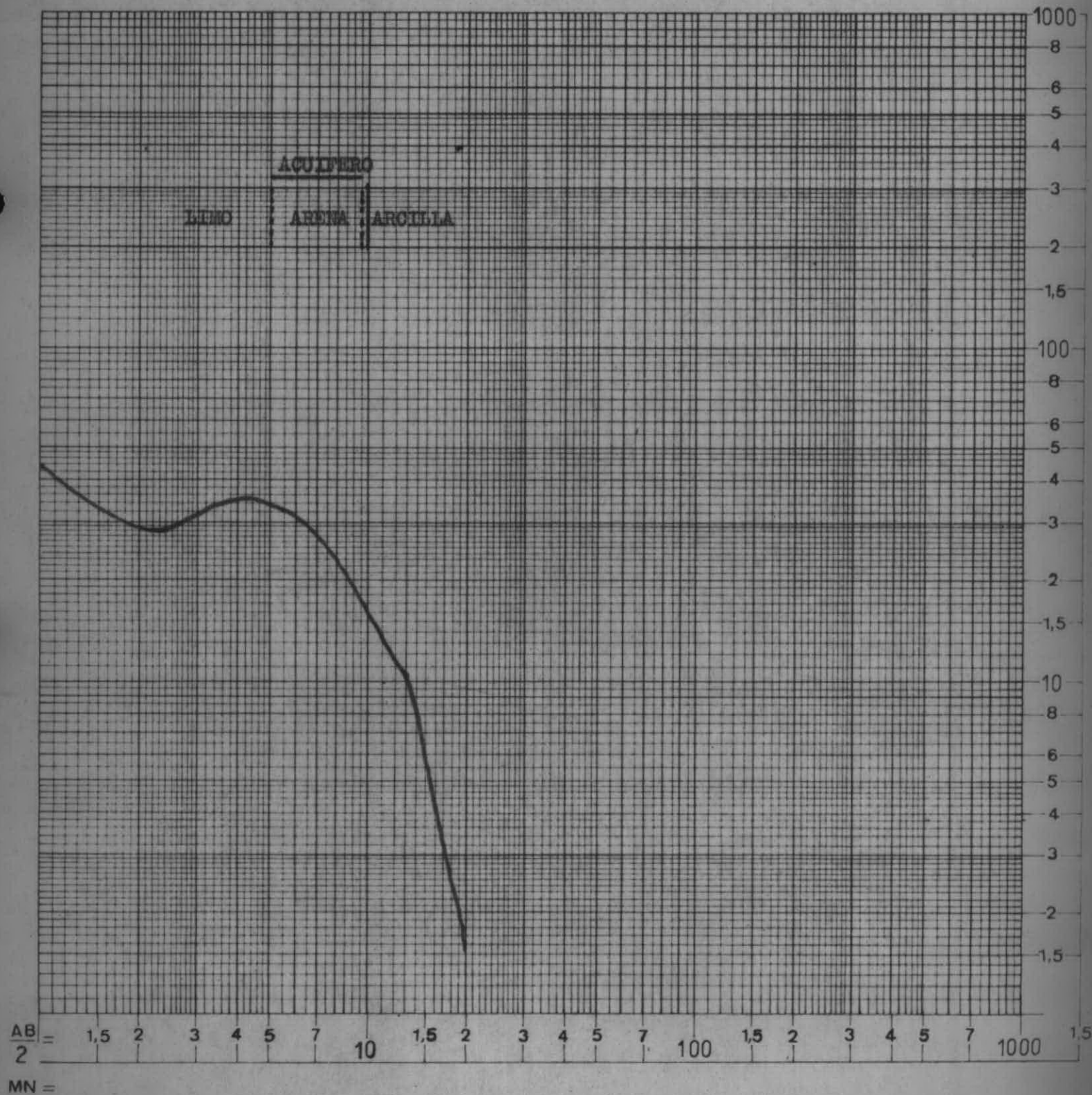


LUGAR: LA CLOTILDE (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 10/9/69

PERFORACION N° 1



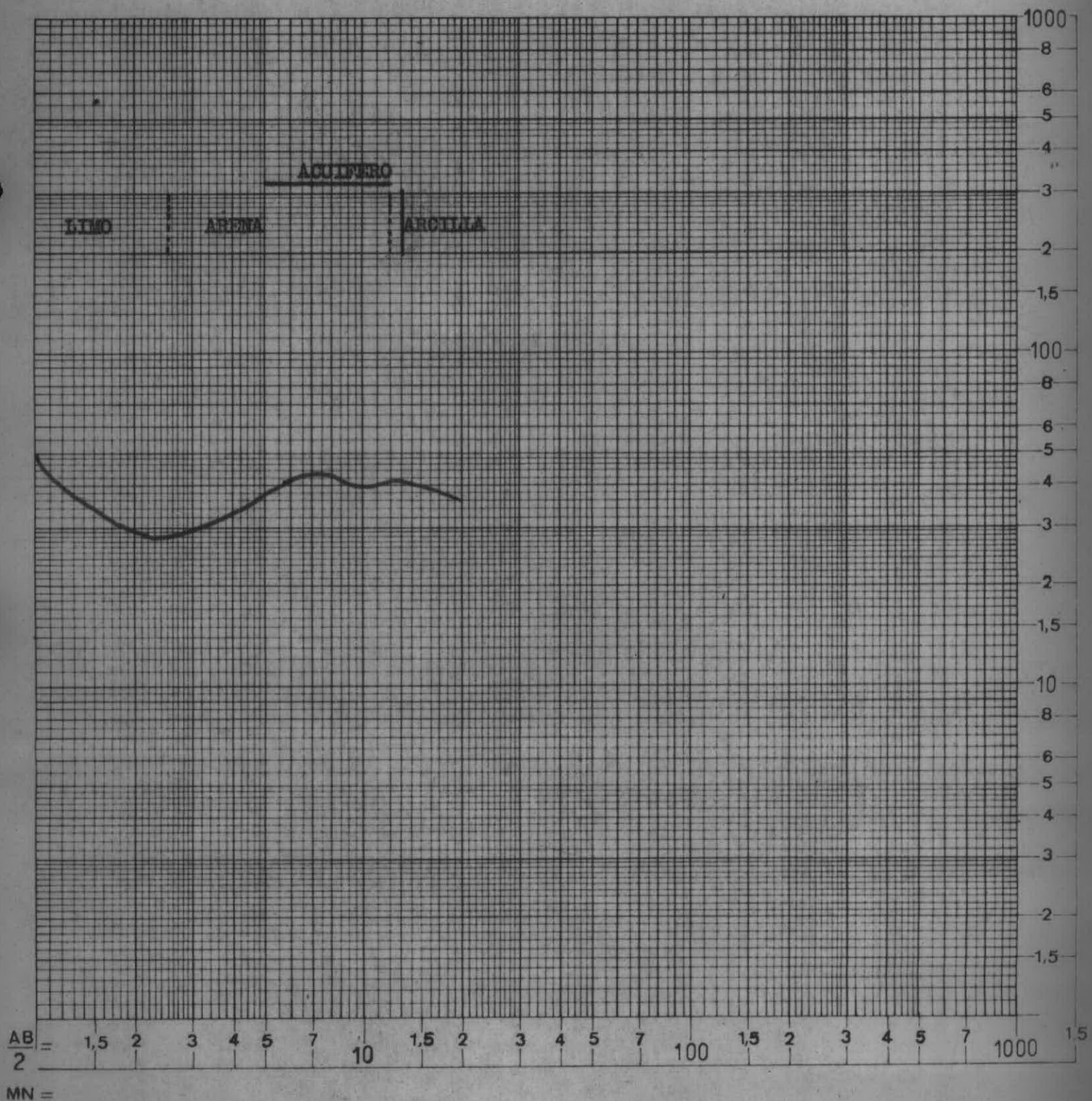
$\frac{AB}{2} =$ 1.5 2 3 4 5 7 10 1.5 2 3 4 5 7 100 1.5 2 3 4 5 7 1000 1.5
MN =

LUGAR: LA CLOTILDE (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 10/9/69

PERFORACION N° 3



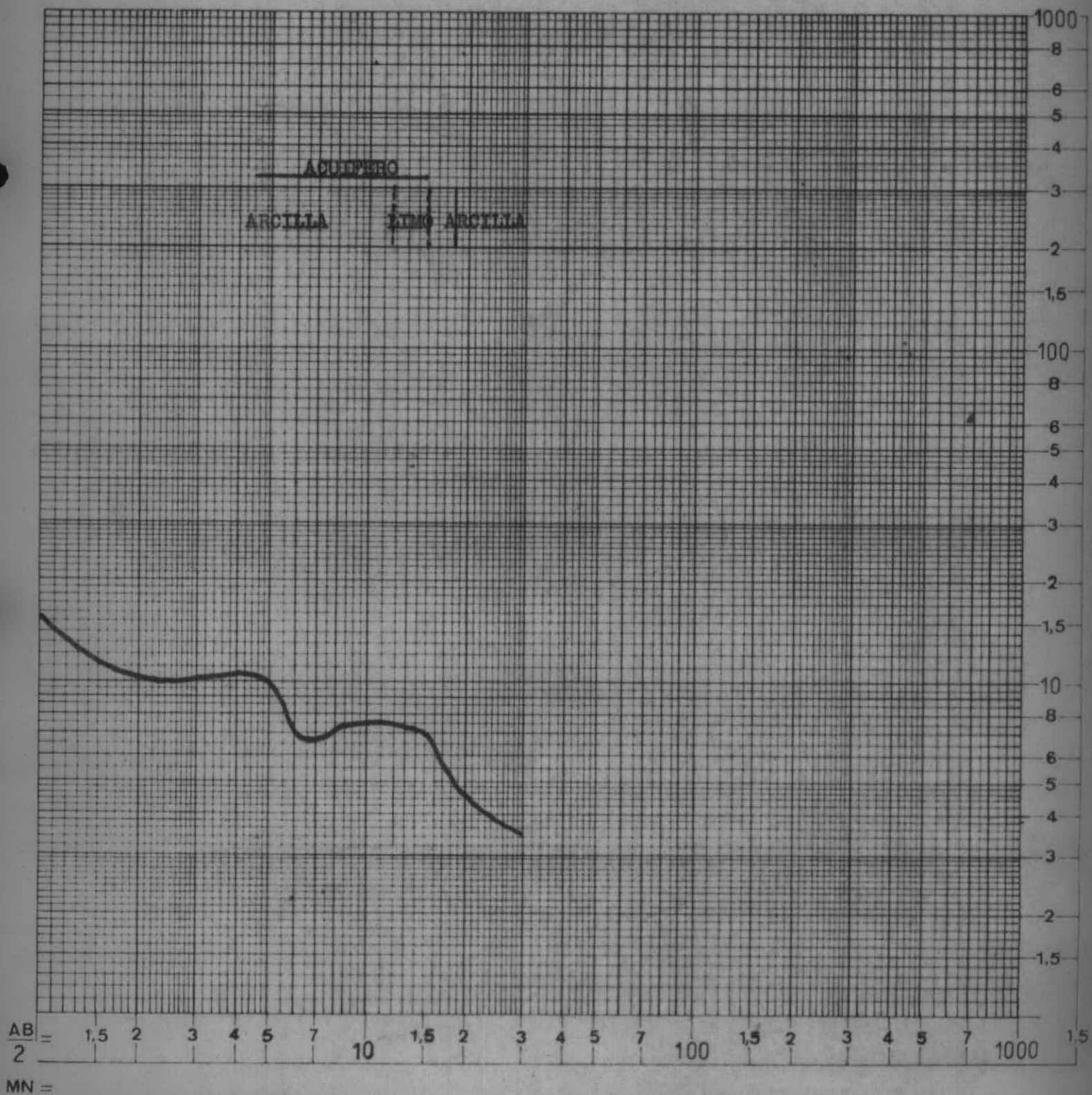


LUGAR SAN BERNARDO (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 11/9/69

PERFORACION N° 1



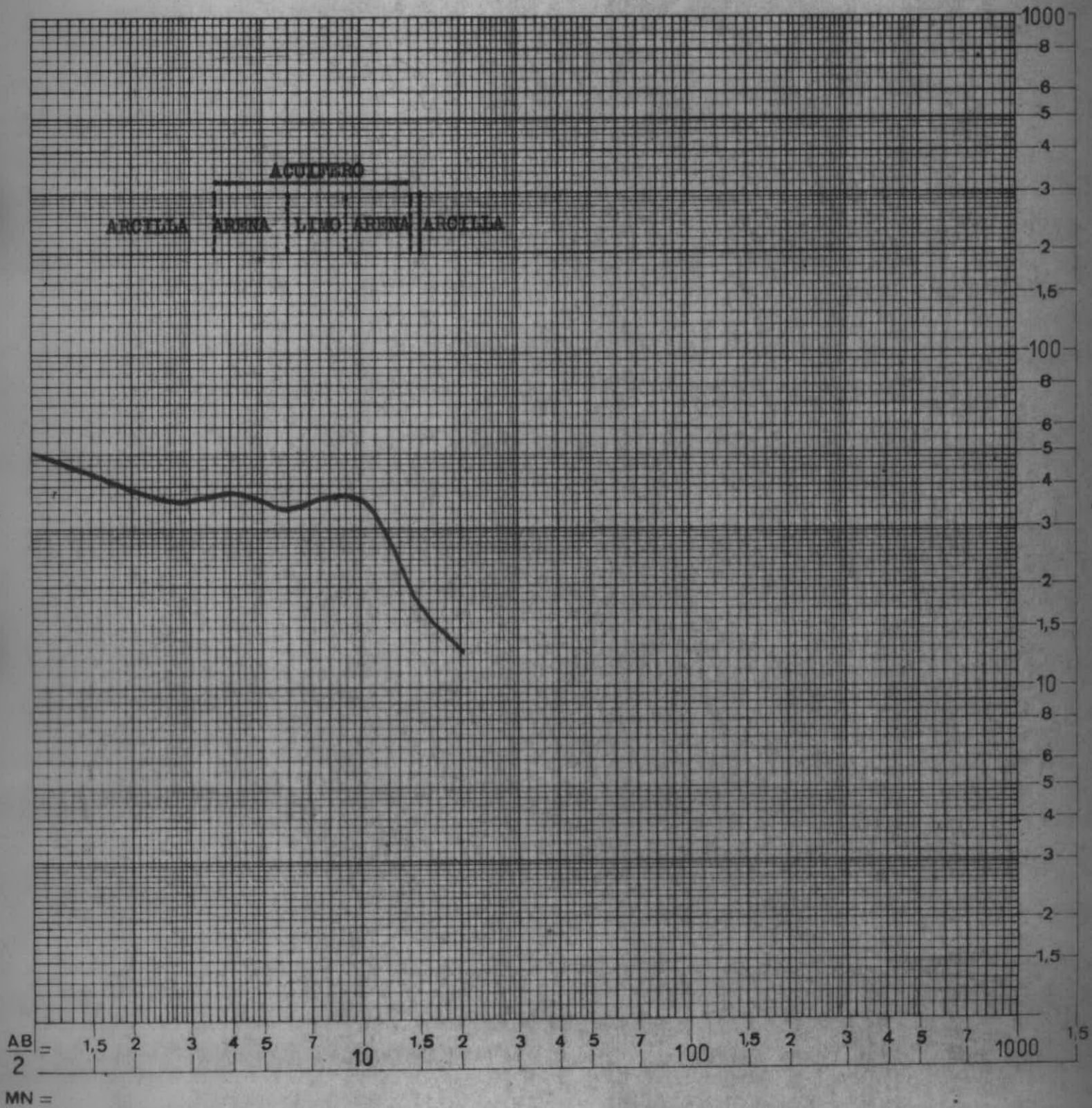
$\frac{AB}{2} =$ 1.5 2 3 4 5 7 10 15 2 3 4 5 7 100 15 2 3 4 5 7 1000 15
MN =

LUGAR: SAN BERNARDO (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 11/9/69

PERFORACION N° 2

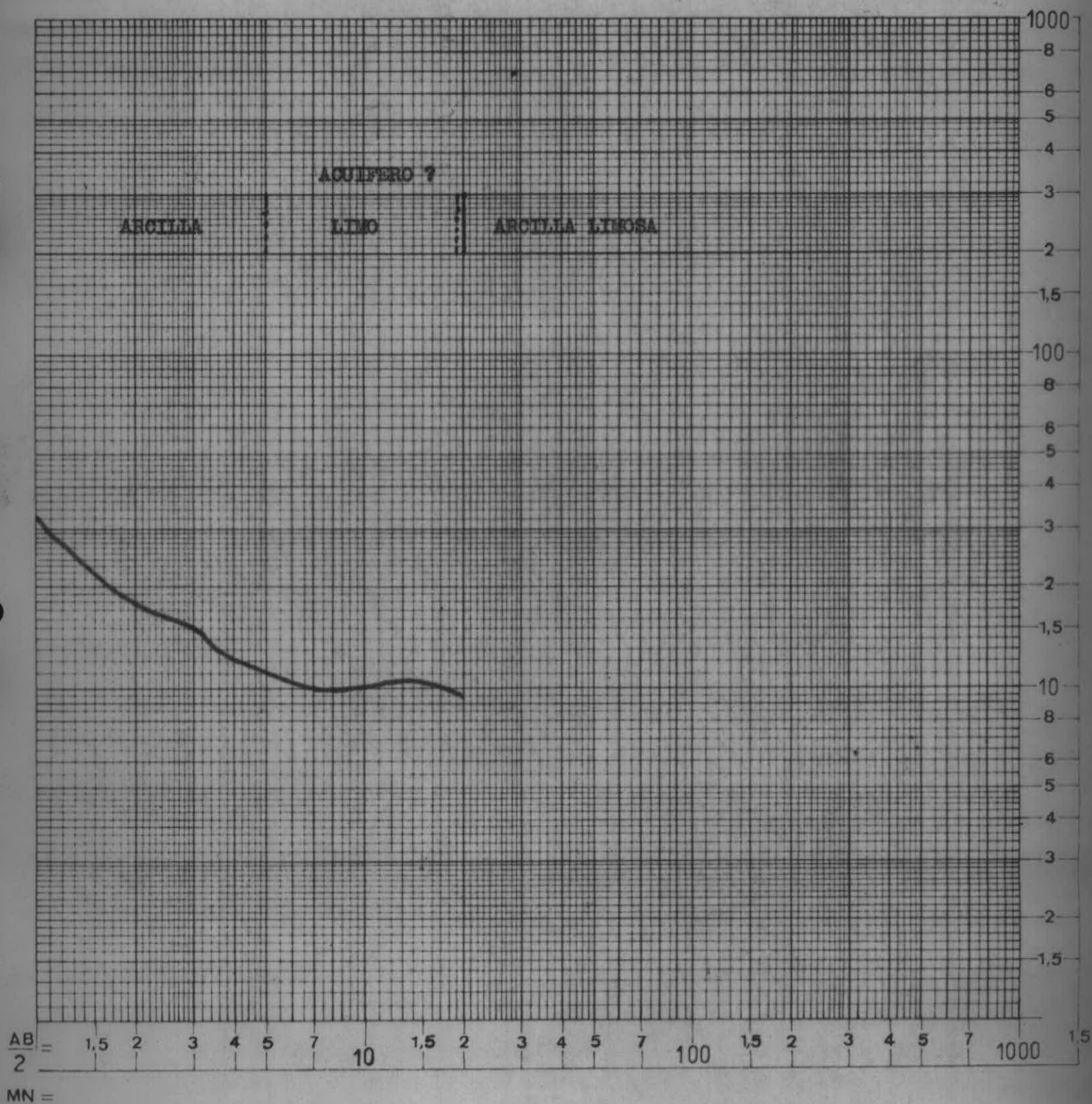


LUGAR: SAN BERNARDO (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 11/9/69

PERFORACION N° 3

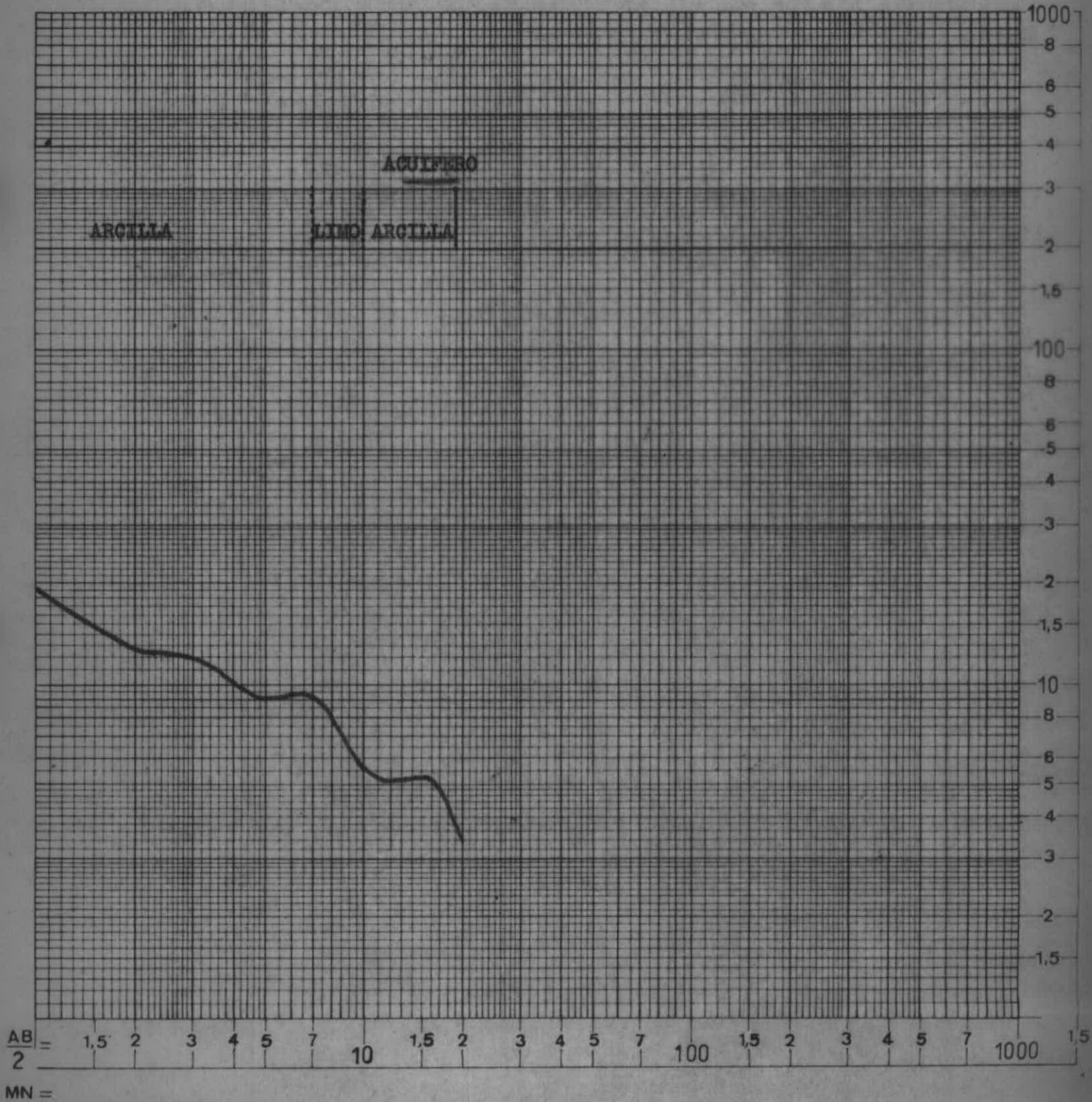


LUGAR: SANTA SYLVINA (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 23/9/69

PERFORACION N° 1

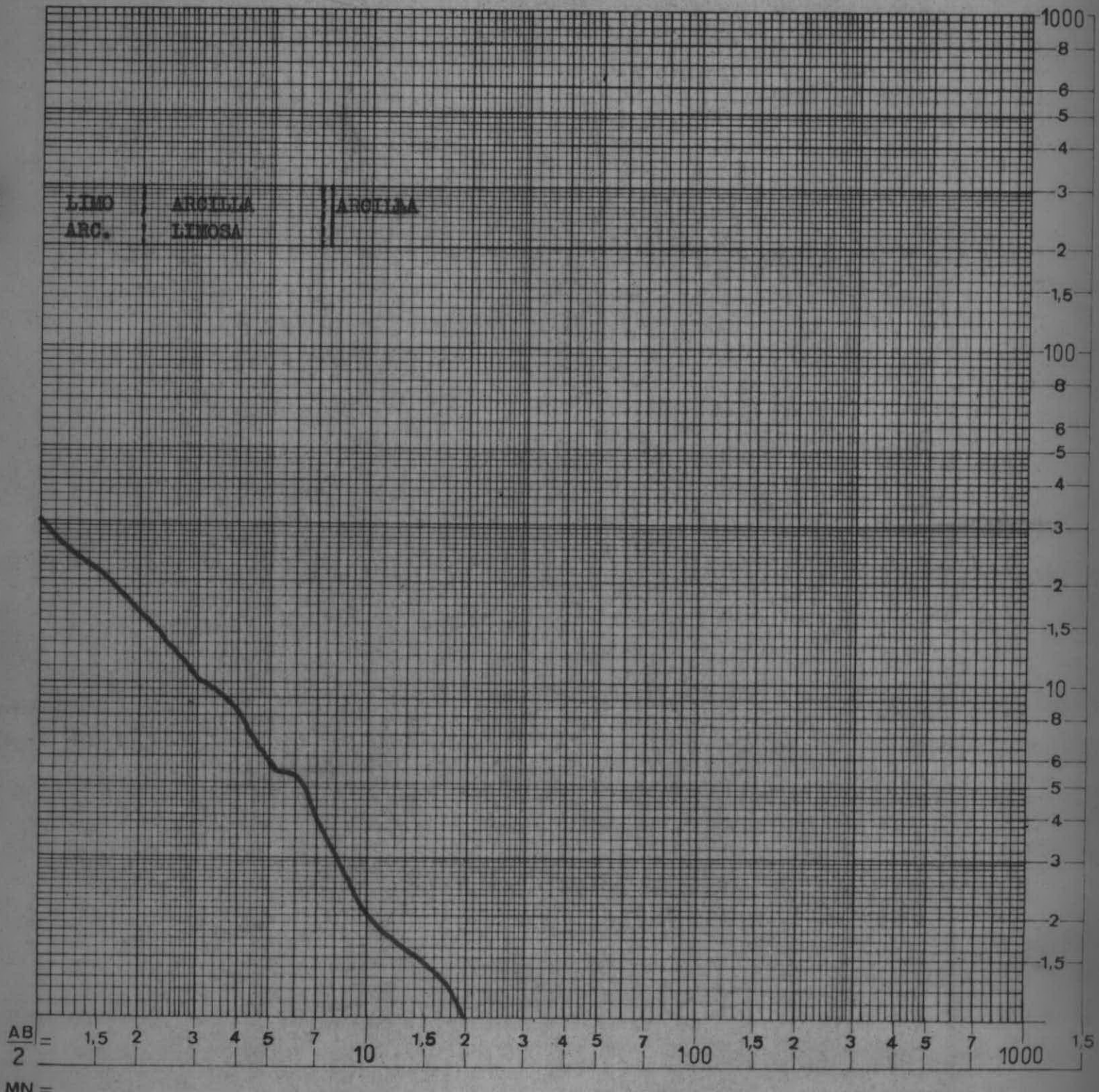


LUGAR: SANTA SYLVINA (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 23/9/69

PERFORACION N° 2



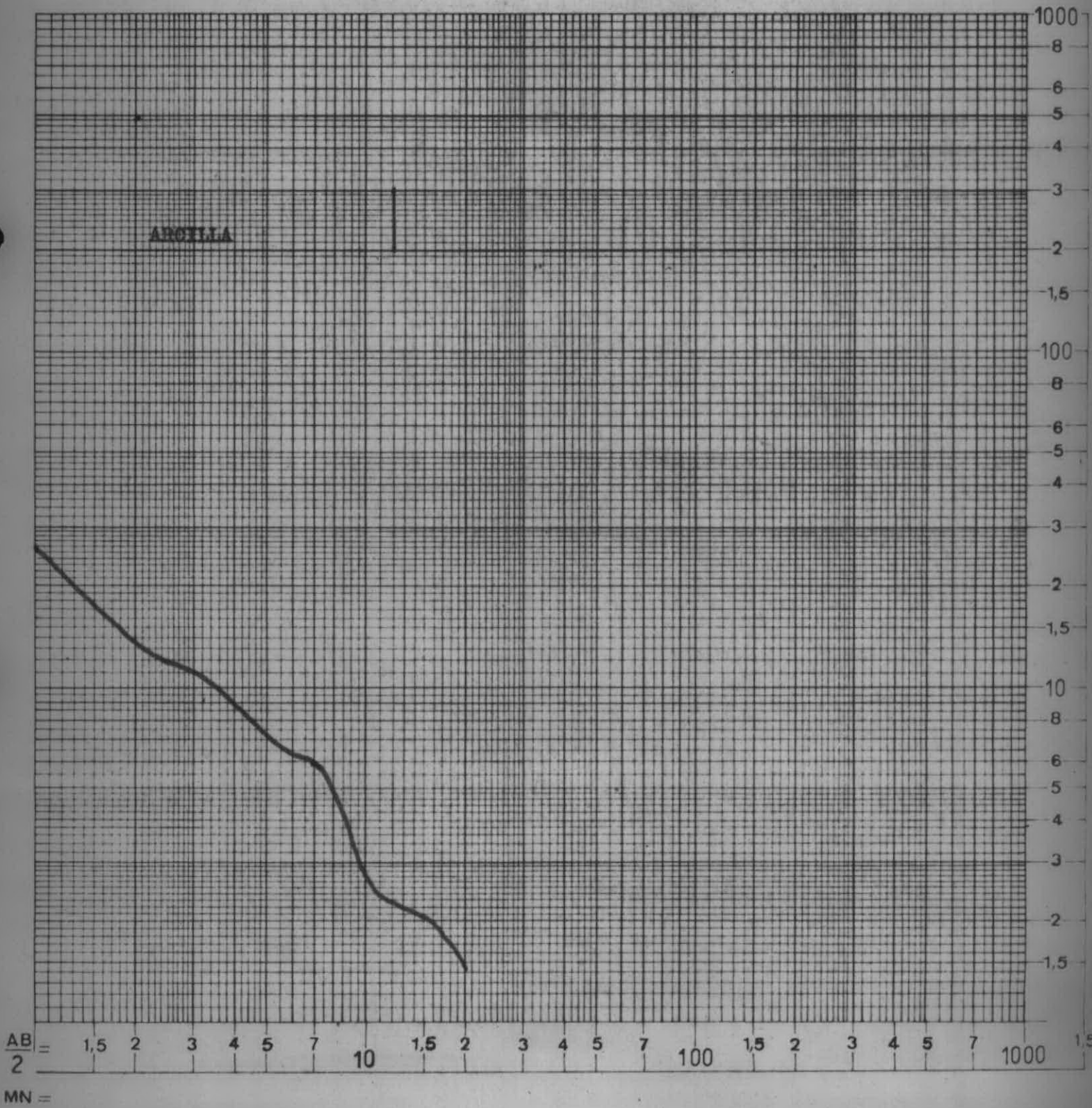
$\frac{AB}{2} =$ 1.5 2 3 4 5 7 10 1.5 2 3 4 5 7 100 1.5 2 3 4 5 7 1000 1.5
MN =

LUGAR: SANTA SYLVINA (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 23/9/69

PERFORACION N° 3

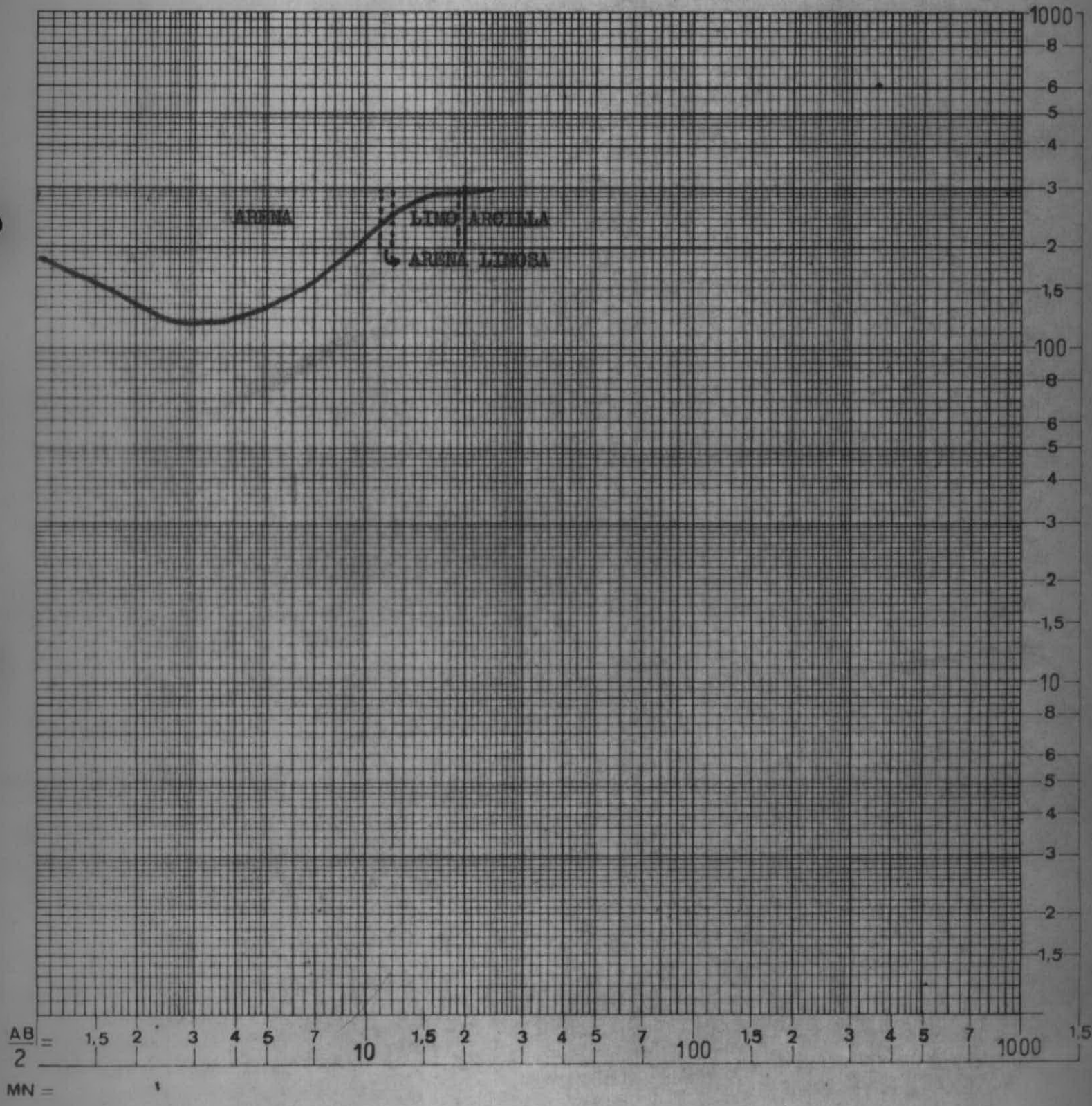


LUGAR: PAMPA DEL INFIERNO (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 30/10/69

PERFORACION N° 1

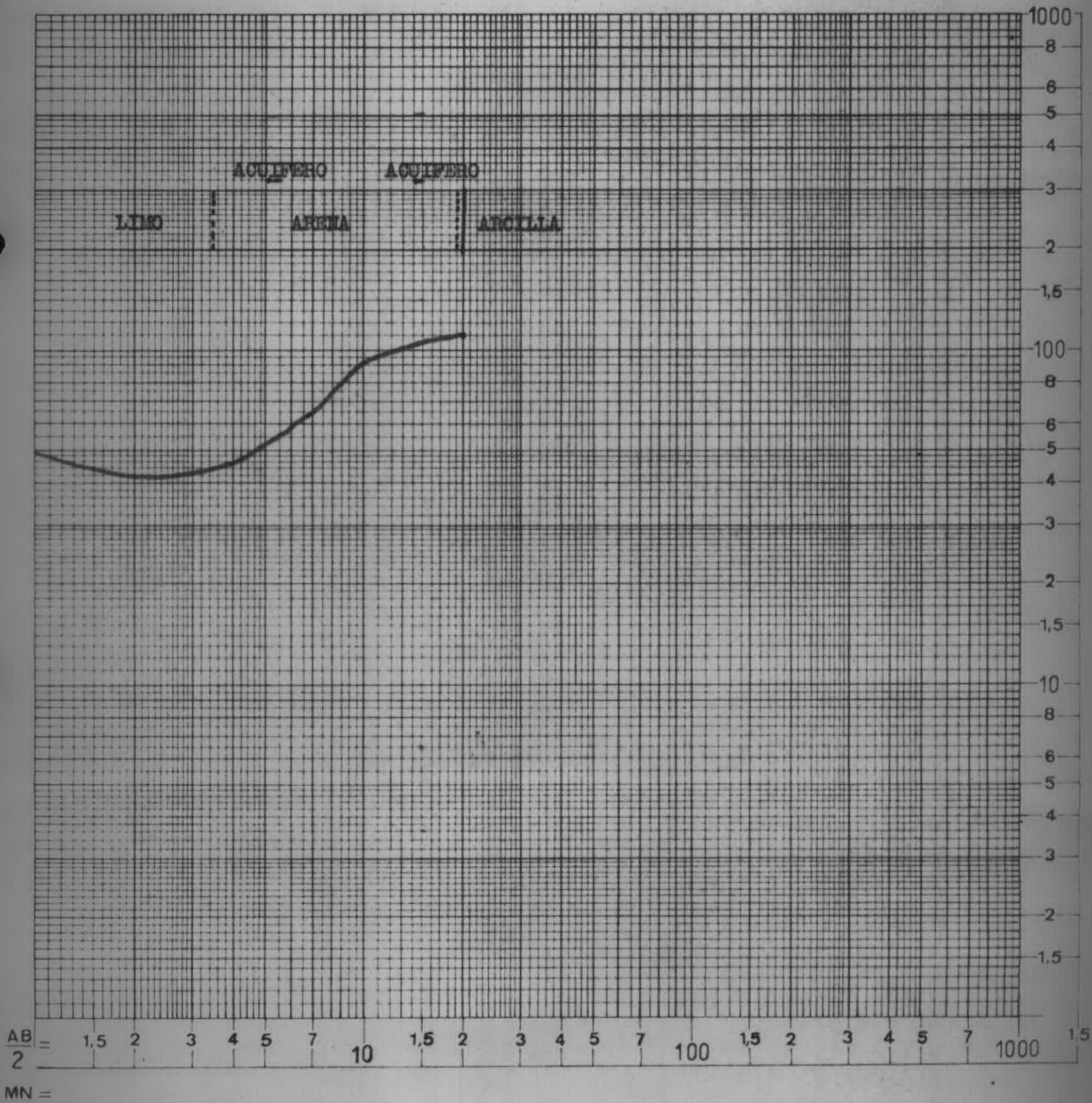


LUGAR: PAMPA DEL INFERNO (CHACO)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 30/10/69

PERFORACION N° 2

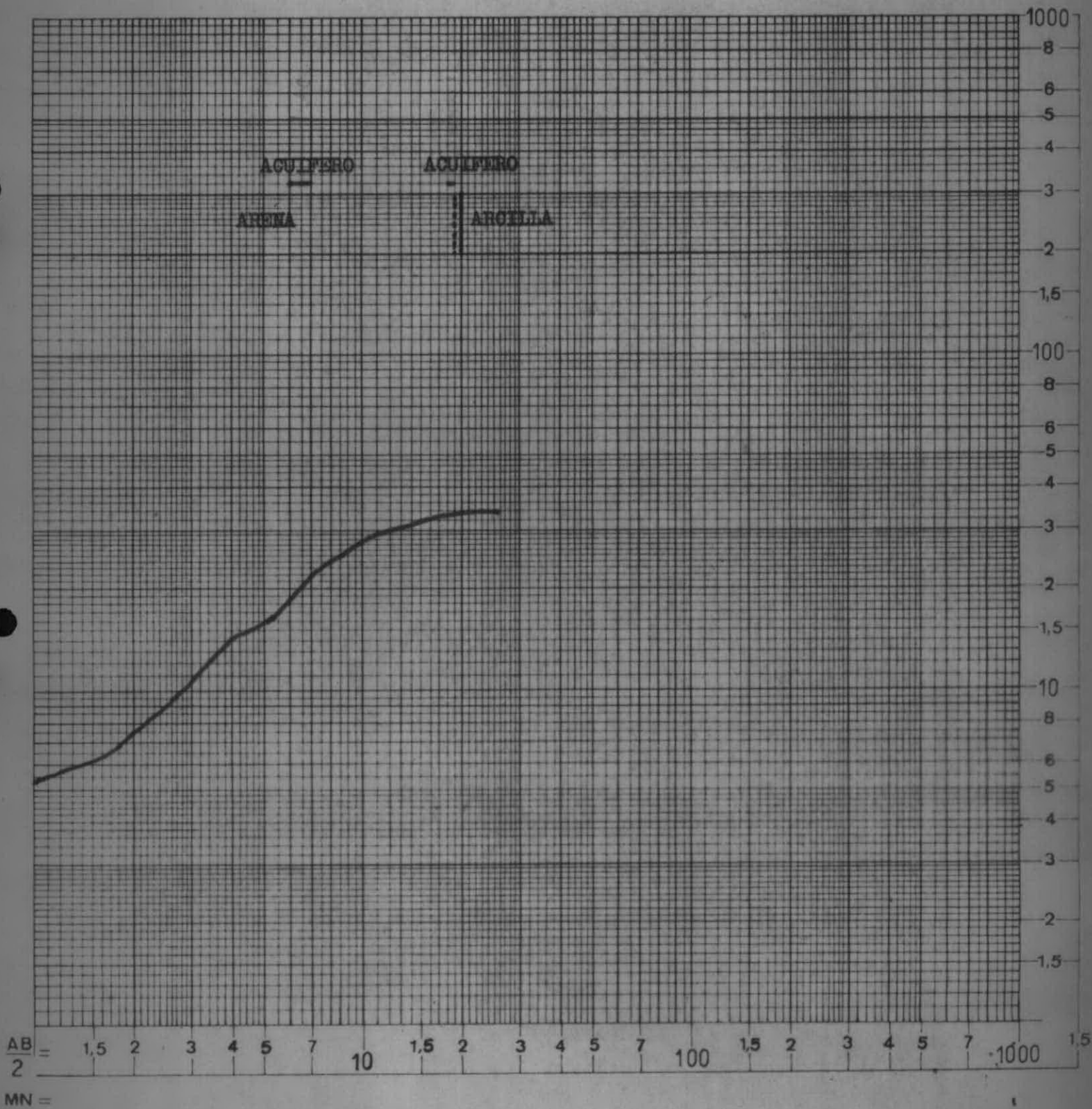


LUGAR: COMANDANTE FORTANA (FORMOSA)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 6/11/69

Entre PERFORACIONES N°1 y N°2

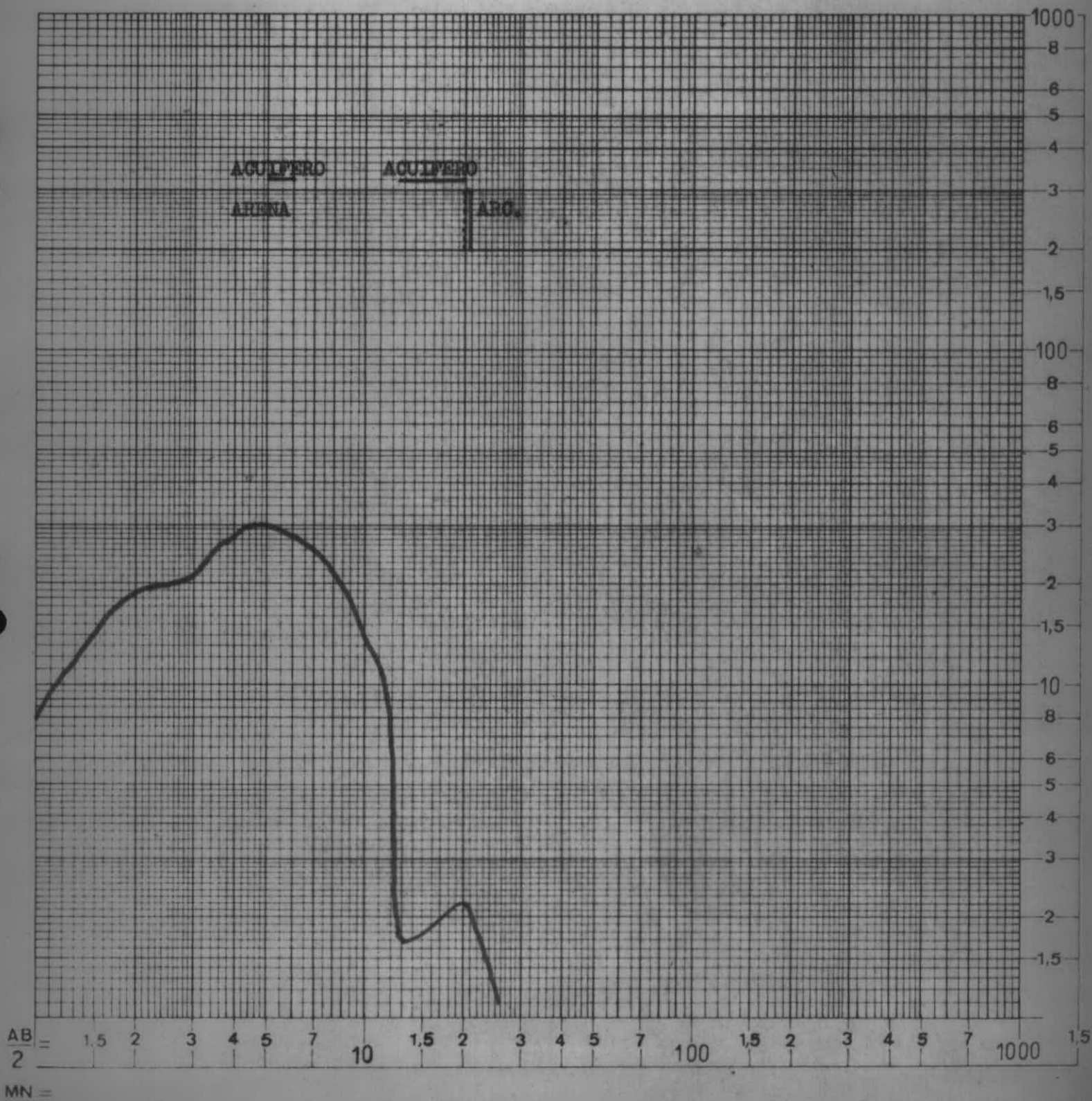


LUGAR IBARRETA (FORMOSA)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA 14/2/69

PERFORACION N° 1

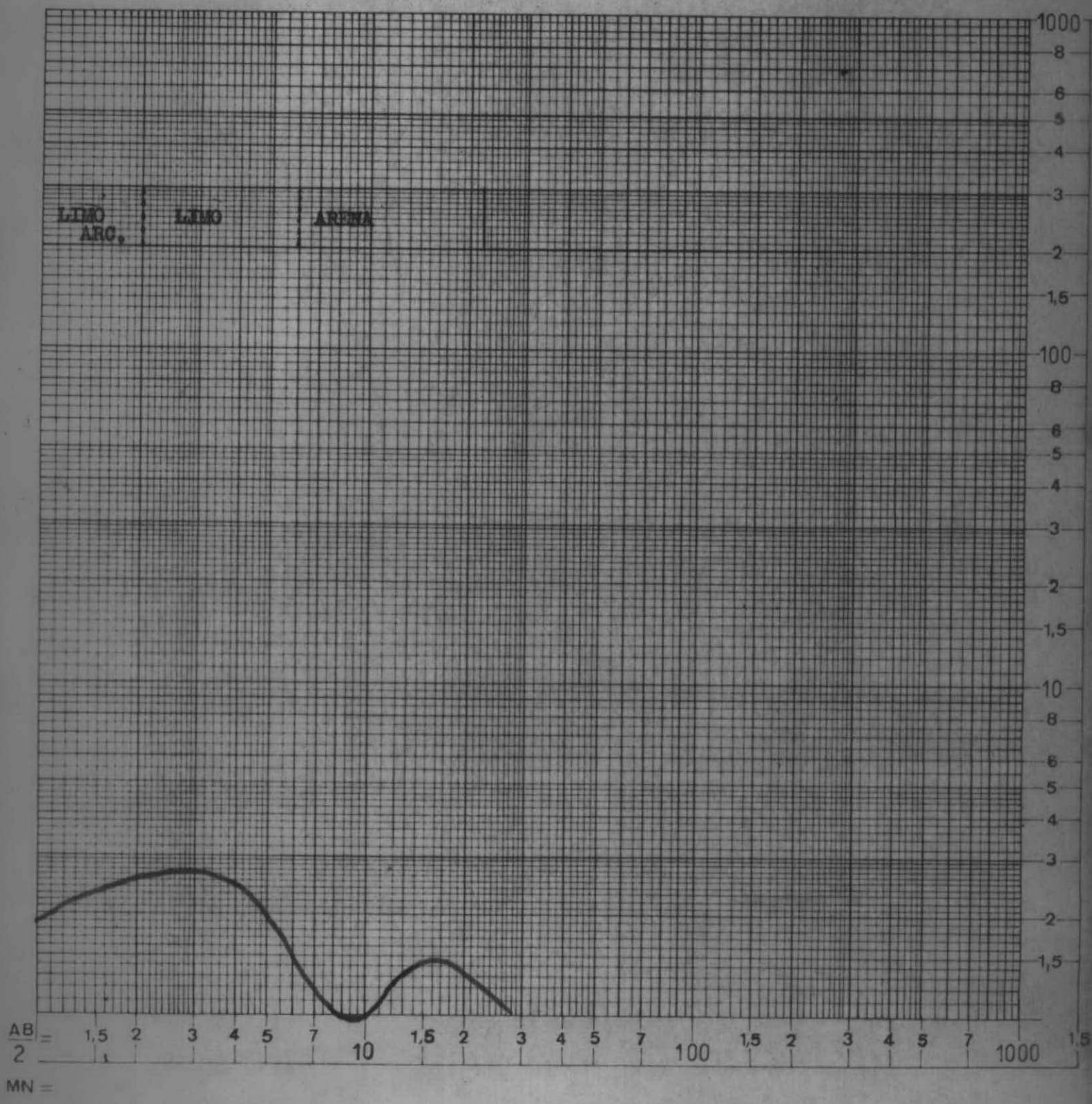


LUGAR: IBARRETA (FORMOSA)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 14/11/69

PERFORACION N° 2



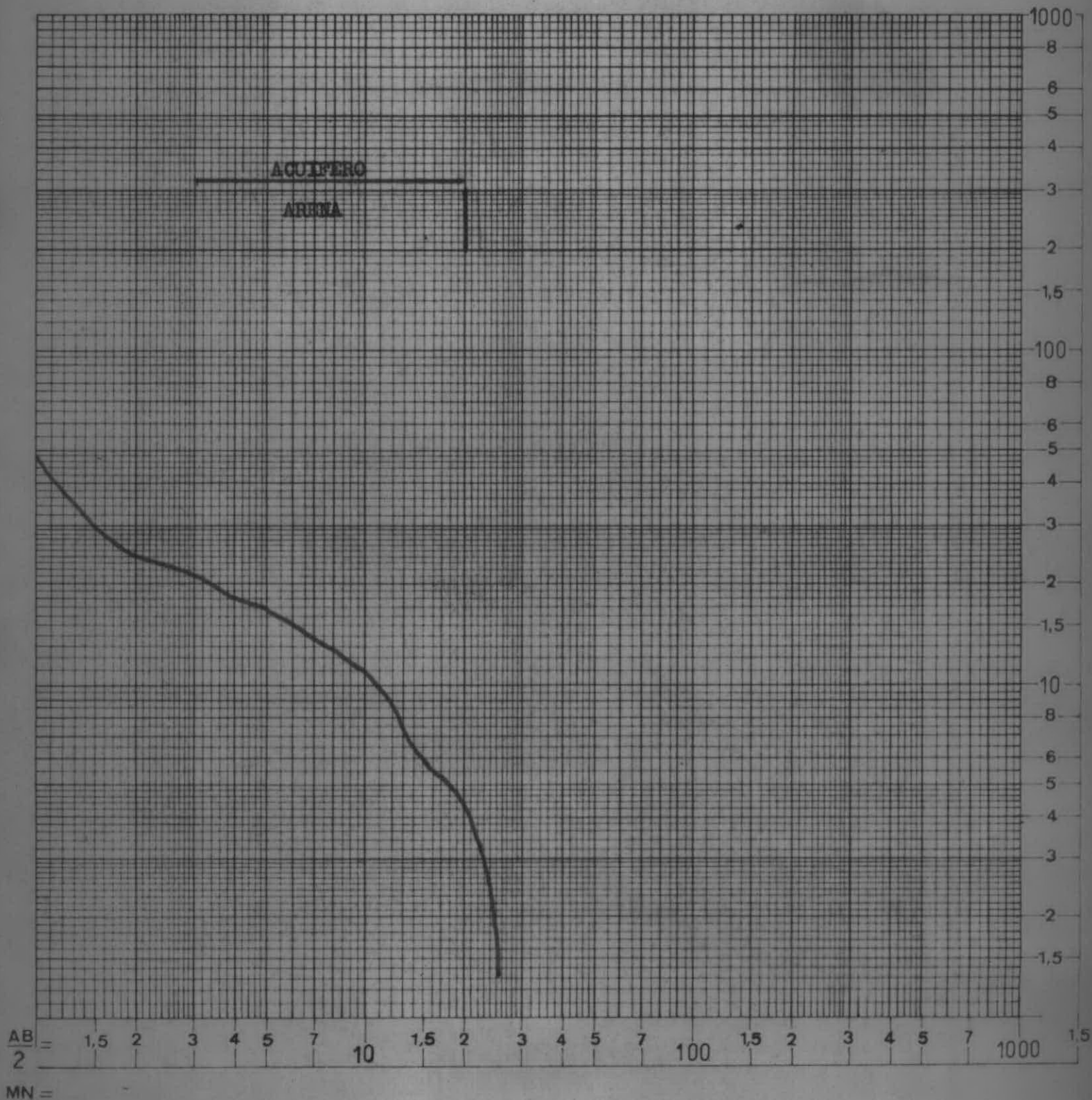


LUGAR: ESTANISLAO DEL CAMPO (FORMOSA)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 22/11/69

PERFORACION Nº 1



$\frac{AB}{2} =$ 1.5 2 3 4 5 7 10 1.5 2 3 4 5 7 100 1.5 2 3 4 5 7 1000 1.5

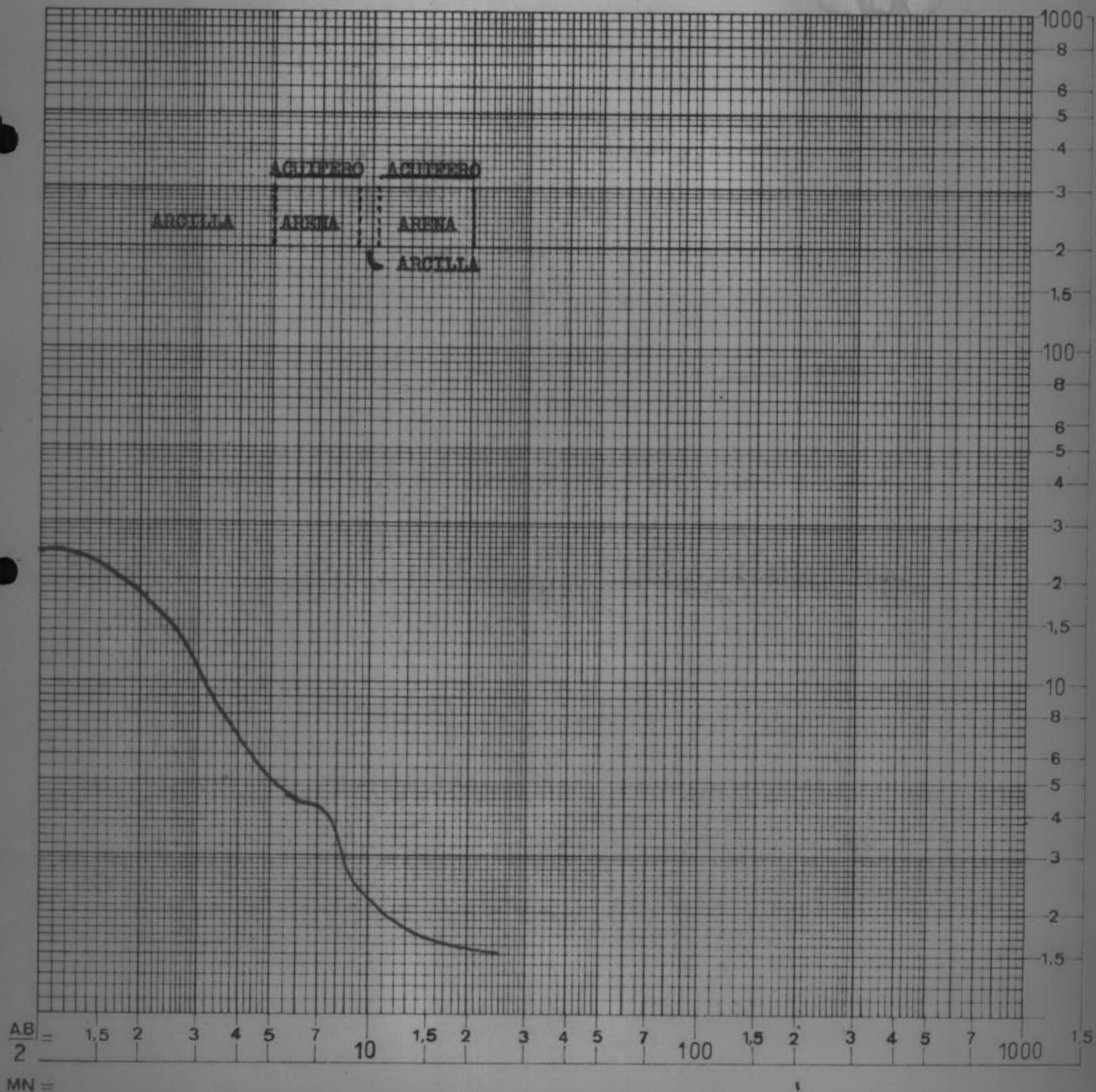
MN =

LUGAR: ESTANISLAO DEL CAMPO (FORMOSA)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 22/11/69

PERFORACION N° 2

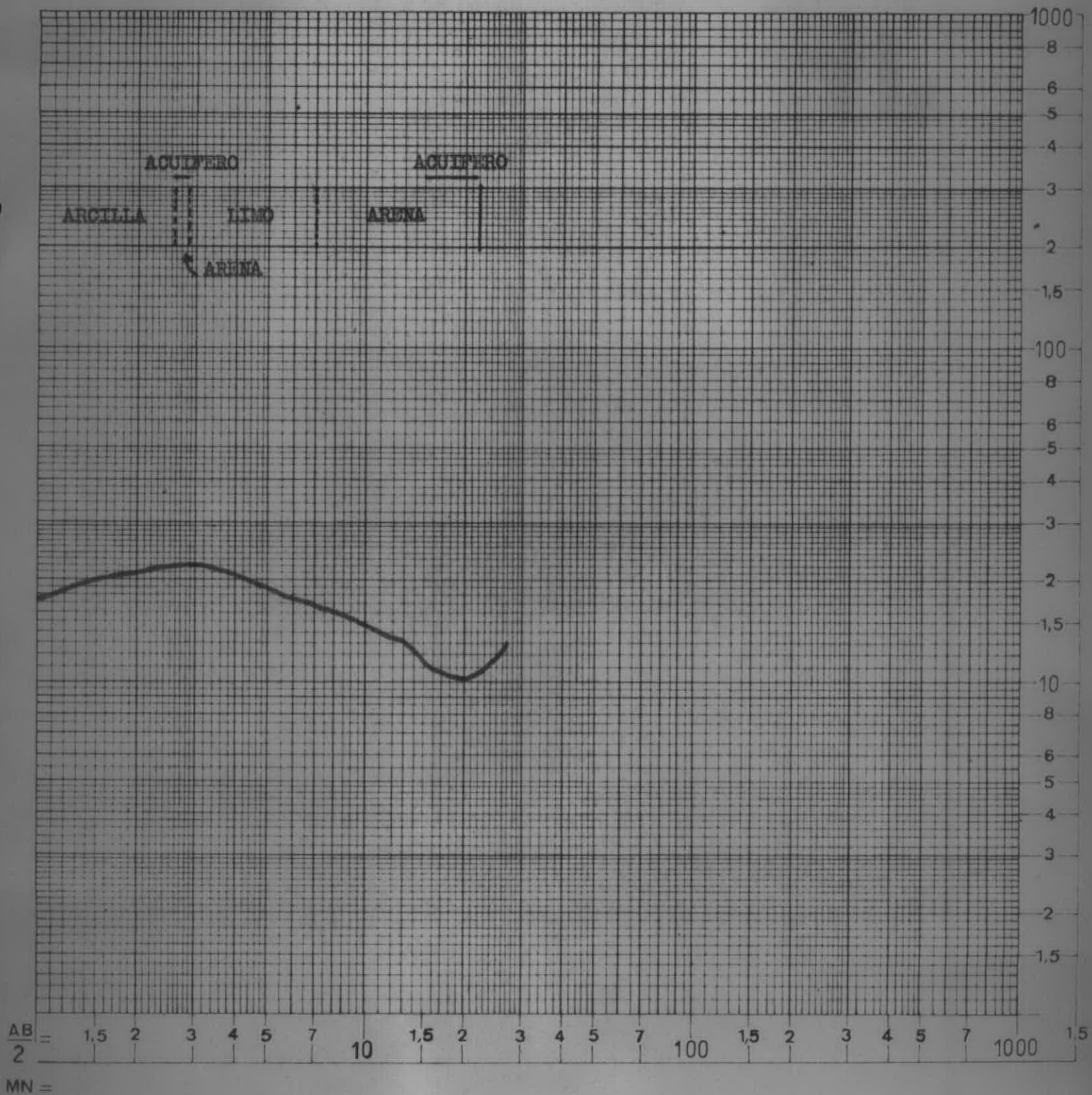


LUGAR: LAGUNA BLANCA (FORMOSA)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA: 24/11/69

PERFORACION N° 1



$\frac{AB}{2} =$ 1.5 2 3 4 5 7 10 1.5 2 3 4 5 7 100 1.5 2 3 4 5 7 1000 1.5

MN =

LUGAR LAGUNA BLANCA (FORMOSA)

SONDEO ELECTRICO VERTICAL

FECHA 24/11/69

PERFORACION N° 2

