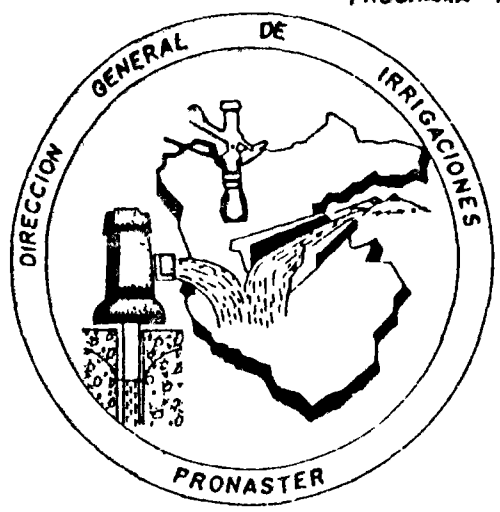


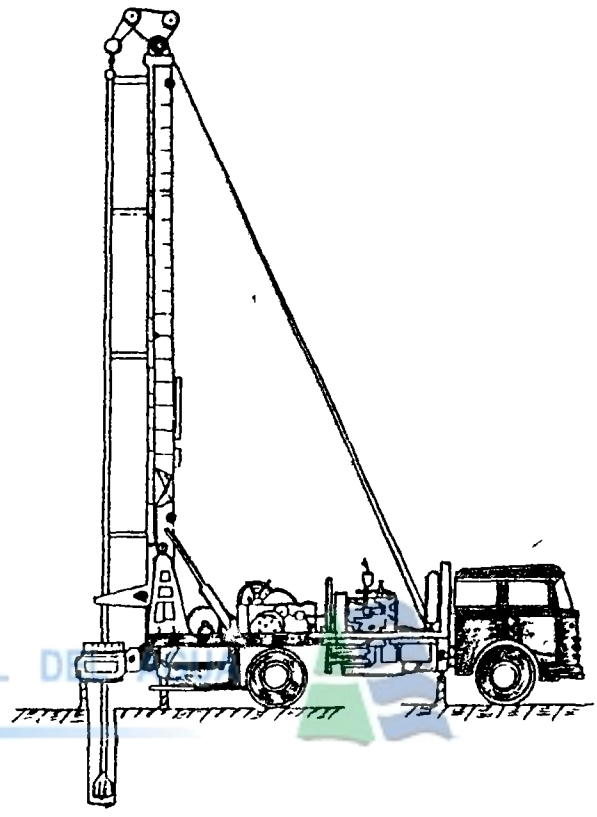
~~SECRET~~

MINISTERIO DE AGRICULTURA A-493
DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES
PROGRAMA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS Y TECNIFICACION DE RIEGO
PRONASTER
OFICINA PUNO



DGI

AUTORIDAD NACIONAL DE



MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO
TUBULAR N° IRHS
21/01/02-61E
SECTOR COLLINI
C.C. : Ccapahaya
Dist. : Acora
Prov. : Puno
Dpto. : Puno

Puno, Junio 1990

MINISTERIO DE AGRICULTURA
VICE MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO RURAL
DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES
PROGRAMA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS Y TECNIFICACION DE RIEGO
(PRONASTER - PUNO)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



MEMORIA DESCRIPTIVA DEL POZO TUBULAR

Nº IRHS 21/01/02-61E

COMUNIDAD CAMPESINA CCOPAMAYA, DISTRITO DE ACORA,
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PUNO

1 9 9 0

PERSONAL PARTICIPANTE

DIRECTIVOS

ING. GUSTAVO LEMBCKE MONTOYA	DIRECTOR EJECUTIVO PRONASTER
ING. CARLOS VALLEJOS VILLALOBOS	JEFE DE OFICINA PRONASTER-PUNO
ING. OSCAR AVALOS SANGUINETI	DIRECTOR DE OBRAS

EJECUTORES

ING. MARTIN VELASQUEZ HERRERA	JEFE DEL AREA DE OBRAS-RESIDENTE
ING. ROLANDO APAZA CAMPOS	ESPECIALISTA PRUEBAS HIDRAULICAS

PERSONAL DE APOYO

ING. MOISES DURAN CHARCA	MEMORIAS Y EXPEDIENTE TECNICO
BACH. JULIO HUANCA MONTESINOS	GEOFISICO
ING. GUILLERMO RAMIREZ VALDIVIA	LOGISTICA
SR. GERMAN ESPINOZA RIVAS	DIBUJANTE
SRTA. JESUS M. RODRIGUEZ CHURA	SECRETARIA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



INDICE :

1.0.0 INTRODUCCION

- 1.1.0 Antecedentes
- 1.2.0 Ubicación del Pozo
- 1.3.0 Objetivo

2.0.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

- 2.1.0 Método de Perforación
- 2.1.1 Maquinaria y/o Equipos Empleados
- 2.1.2 Equipos de Apoyo Logístico y de Diagrafías
- 2.2.0 Perforación Exploratoria
- 2.2.1 Exploración Mecánica
- 2.2.2 Perfilaje Eléctrico o Diagrafía
- 2.2.3 Diseño Definitivo del Pozo
- 2.3.0 Perforación Definitiva
- 2.3.1 Rimado del Pozo
- 2.3.2 Entubado Definitivo
- 2.3.3 Conformación de Pre-filtro de Grava Seleccionada
- 2.4.0 Trabajos Complementarios
- 2.4.1 Lavado Intensivo
- 2.4.2 Desarrollo del Pozo
- 2.4.3 Aforo con Compresor de Aire
- 2.4.4 Entubamiento del Pozo

3.0.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



RELACION DE FIGURAS

<u>Nº</u>	<u>DESCRIPCION</u>
01	Mapa de Ubicación del Pozo
02	Esquema de Distribución de Pozas
03	Perfil Litológico del Pozo
04	Diagraffa del Pozo
05	Diseño Definitivo

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



1.0.0 INTRODUCCION

1.1.0 Antecedentes

El Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola - (INAF) del Sector Agrario, suscribió un contrato con la República Popular China, con el objeto de efectuar el Programa de nominado "Perforación y Equipamiento de 80 Pozos Tubulares para Riego en el Departamento de Puno", con financiamiento de la línea de crédito de la República Popular China y Tesoro Público del Gobierno Peruano, como contrapartida Nacional. Dentro de este contrato se establece que el Organó Ejecutor es el ex-Proyecto Especial "Ampliación de la Frontera Agrícola por Tecnificación de Riego" (PE-AFATER) ahora Programa Nacional de Aguas Subterráneas y Tecnificación de Riego (PRONASTER)

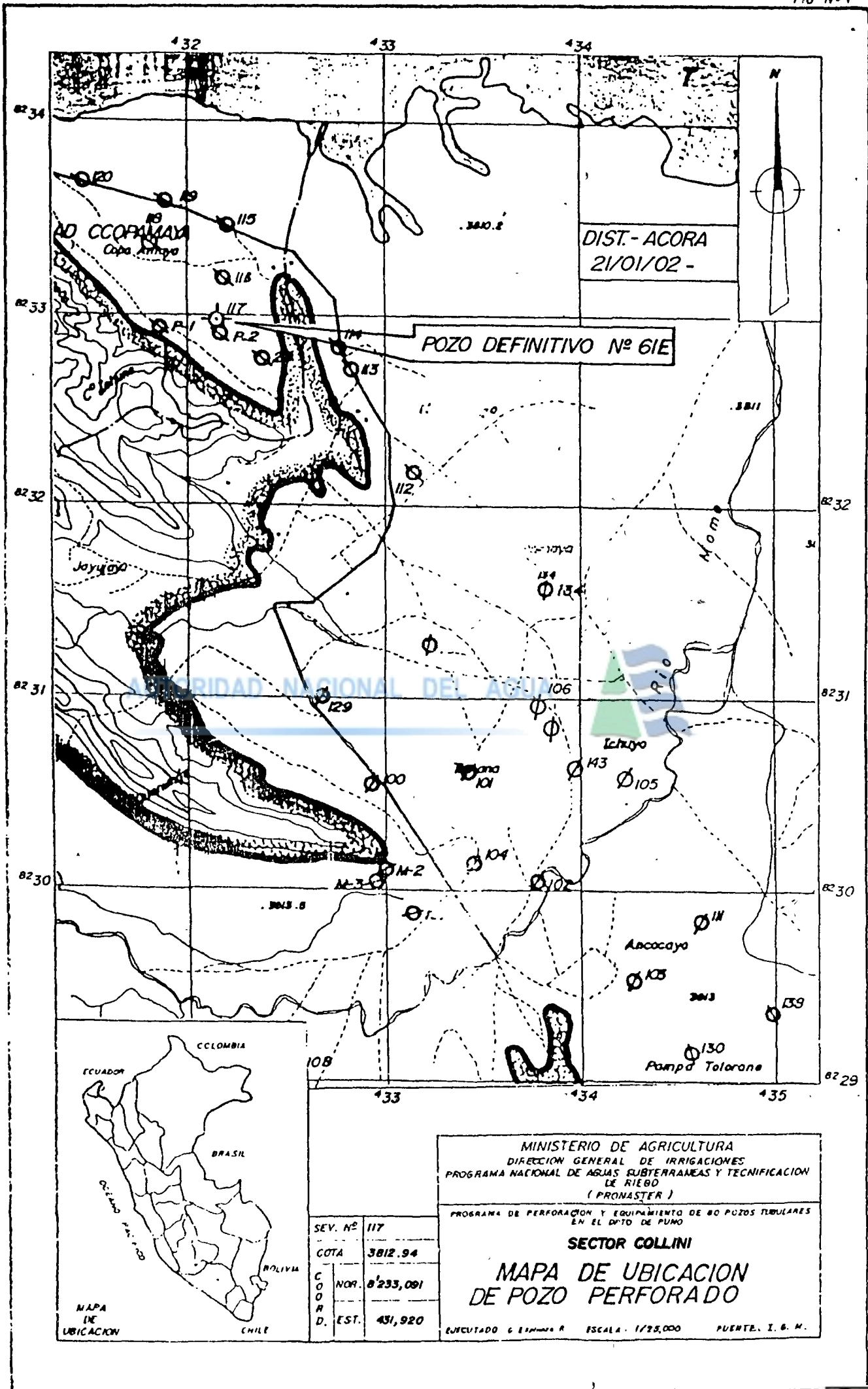
El Programa contempla la perforación de pozos previa realización de Estudios Hidrogeológicos Específicos de Localización y Diseño de Pozos.

La presente Memoria corresponde al pozo tubular cuyo número es: 21/01/02-61E, de la Comunidad Campesina de Copamaya, ubicado en el Distrito de Acora, Provincia y Departamento de Puno.

1.2.0 Ubicación del Pozo

El pozo fue perforado en el punto de Sondaje Eléctrico Vertical N° 117, lugar proyectado para la perforación de dicho pozo en el Estudio Hidrogeológico, para el abastecimiento de agua con fines de riego en la comunidad de Copamaya Distrito de Acora Provincia y Departamento de Puno. Sector Collini.

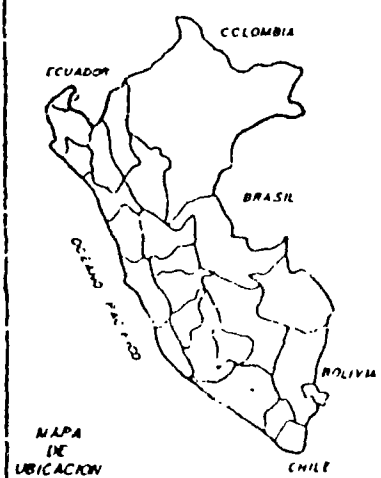
Geográficamente se encuentra entre las coordenadas: Norte 8'232,990 m. y Este 432,140 m. del Sistema Universal Transversal Mercator, y a una altitud de 3,813.302 m.s.n.m. (Fig. 1).



DIST.- ACORA
21/01/02 -

POZO DEFINITIVO N° 61E

AGRICULTURA NACIONAL DEL ARI



MINISTERIO DE AGRICULTURA
DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES
PROGRAMA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS Y TECNIFICACION
DE RIEGO
(PRONASTER)

PROGRAMA DE PERFORACION Y EQUIPAMIENTO DE 80 POZOS TUBULARES
EN EL DPTO DE PUNO

SECTOR COLLINI

**MAPA DE UBICACION
DE POZO PERFORADO**

EJECUTADO G. ESPINOZA R. ESCALA: 1/25,000 PUNTO: I. G. M.

SEV. N°	117
COTA	3812.94
C O O R D.	NOR. 8'233,091
	D. EST. 431,920



1.3.0 Objetivo

La presente Memoria tiene por finalidad presentar un resumen de los resultados del proceso constructivo del pozo tubular - Nº 21/01/02-61E, incluyendo los trabajos complementarios.

2.0.0 Objeto IPT/11

2.1.0 Método de Perforación

El pozo tubular Nº 21/01/02-61E, fue perforado por el método de Perforación Directa, empleando fluido de perforación compuesto por una mezcla de agua con Bentonita y aditivos químicos.

Para tal efecto se empleó el equipo de perforación que se detalla en el ítem siguiente, así como las pozas de almacenamiento y el canal de descarga, con los cuales se estableció el circuito hidráulico, que exige el método de perforación en referencia (Fig. Nº 2)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



2.1.1 Maquinaria y/o Equipos Empleados

Los equipos empleados durante la perforación y los trabajos complementarios, fueron los siguientes:

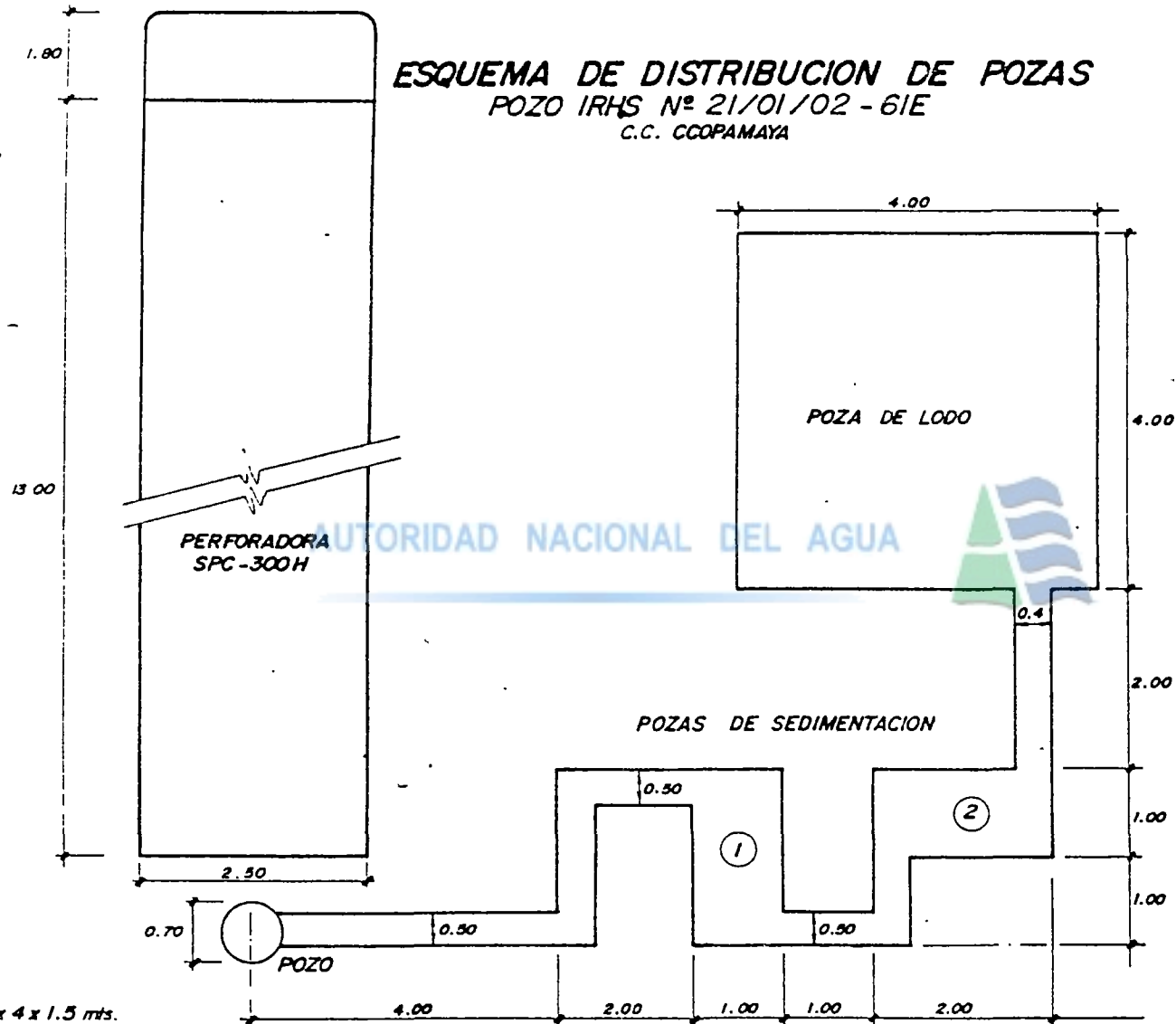
a) Máquina Perforadora

Modelo	:	SPC - 300 H Nº 3
Tipo	:	Rotación - Percusión
Potencia	:	160 HP/1800 rpm
Procedencia	:	República Popular China

b) Compresor

Modelo	:	LGV II - 10/7
Capacidad	:	10 m ³ /min.
Presión de descarga	:	7 kg/cm ²
Potencia motor	:	120 HP - 1500 rpm
Procedencia	:	República Popular China

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE POZAS
POZO IRHS N° 21/01/02 - 61E
 C.C. CCOPAMAYA



Pozo de lodo : 4 x 4 x 1.5 mts.
 Pozo de sedimentación ① : 2 x 1 x 1.5 mts.
 ② : 2 x 1 x 1.5 mts.

PLANTA
 ESCALA 1/75

FIG. N° 2



c) Grupo Electrogeno

Modelo : 50 GT
Capacidad : 50 kw/1500 rpm
Corriente : 220/400 Voltios
Amperaje : 90 Amperios
Frecuencia : 50 Hertz

d) Equipo de Soldadura Eléctrica

Modelo : 3x - 3 - 300 trrfásico
Amperaje : 300 Amperios
Voltaje : 30 Voltios
Frecuencia : 50 Hertz

e) Motobomba

Marca : Hidrostral
Modelo : D4C - 10G - I/C
Potencia : 10 HP

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



f) Implementos y Herramientas

- Varillas de Perforación

- a) ϕ 89 mm. x 6.60 m.
- b) ϕ 89 mm. x 2.30 m.
- c) ϕ 89 mm. x 3.60 m. (Varillas de peso)

- Brocas

- a) Sacatestigo de 146 mm.
- b) Tricono de 350 mm.
- c) Tricono de 450 mm.
- d) Trépano de 680 mm.

- Varilla activa de perforación de sección cuadrada (Kelly).

- Tubería de inyección de aire comprimido ϕ 1.5"

- Tubería de descarga de agua ϕ 4"

2.1.2 Equipos de Apoyo Logístico y de Diaqramas

- Unidad vehicular : , Camioneta marca Jeep, de 6 - cilindros.
- Camión tanque cisterna : Modelo JN-150, marca Río Amarillo de 6 cilindros.
- Camión grúa : Modelo TNQ-84, marca Río Amarillo de 6 cilindros.
- Camión volquete : Modelo QD-352, marca Río Amarillo de 6 cilindros.
- Microbus para registros : Modelo EQ-140, marca Shung - Eléctricos Hay de 6 cilindros.

2.2.0 Perforación Exploratoria

Esta etapa de la perforación se efectuó tomando en consideración los resultados obtenidos en los avances del Estudio Hidrogeológico en la comunidad de Copamaya, del Distrito de Acora, y la verificación geofísica puntual efectuada. De acuerdo a los Estudios mencionados se proyecta la perforación exploratoria en el Sondaje Eléctrico Vertical N° 117, con el propósito de identificar las características de las formaciones detectadas por el sondaje y con el fin de determinar el comportamiento hidráulico de los estratos acuíferos. A partir de los resultados obtenidos se formuló el Diseño Definitivo del Pozo.

2.2.1 Exploración Mecánica

Con los equipos anteriormente descritos y empleando el método de Rotación Directa, se realizó la perforación exploratoria con sacatestigo de un diámetro de 146 mm., desde la superficie del suelo hasta la profundidad de 63 m. Durante el proceso de perforación se recolectaron muestras representativas de toda la columna perforada. En base al resultado del análisis "in-situ" de las muestras, se ha reconstituido la columna litológica del pozo.

Con los resultados obtenidos se ha podido establecer que los estratos que rellenan esta parte de la cuenca de la margen izquierda de la parte baja del río Ilave, en la comunidad de Ccopamaya están compuestos por una secuencia de sedimentos origen lacustre y aluvial con granulometría y potencias variables, notándose la presencia de horizontes de sedimentos finos (arena media en matriz limosa con poco contenido de grava).

En la columna litológica reconstituida se puede apreciar que los estratos acuíferos aprovechables, están compuestos por arena media en matriz limosa, con intercalaciones de delgadas capas de limos-arcillosos de baja permeabilidad. Todos Estos sedimentos sobreyacen a las areniscas grupo Puno (Fig. Nº 3).

2.2.2 Perfilaje Eléctrico o Diagrafia

Generalidades

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



La investigación mediante el perfilaje eléctrico o diagrafia, consiste esencialmente en el estudio de las variaciones de algunos parámetros físicos de las formaciones del sub-suelo, mediante registros a lo largo de un agujero a pared desnuda, es decir sin revestimiento metálico (entubado).

a) Equipo Utilizado

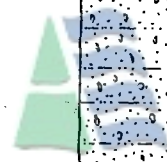
Para esta investigación se utilizó los equipos e instrumentos geofísicos, montados en un microbús modelo SJC-1, constituido por:

- Georesistivímetro modelo DDC - 2B
- Cabrestante de registro de pozo, modelo CJ-6 y cable de registro de pozo (600 m.), modelo WJQEF - 0.35.
- Una caja de pilas: 45 V., 90 V., 135 V., y 165 V.
- Multitester, megahomnímetro, osciloscopio, accesorios, etc.

PERFIL LITOLOGICO
POZO IRHS N° 21/01/02-6IE
 ESCALA VERTICAL 1:300
 C.C. Coopamaya

METROS	EDAD	DESCRIPCION LITOLOGICA	POTENCIA	PROFUNDID. DEL SUELO (m)	COLUMNA ESTRATIGRAFICA
		<i>Limos con arena</i>	12.0		
		<i>Arcilla limosa</i>	3.0	12.0	
		<i>Arcilla limosa</i>		15.0	
		<i>Arena media en matriz limosa y presencia de poco contenido de gravilla.</i>	20.0		
		<i>Arcilla orgánica color verde</i>	6.0	35.0	
		<i>Arcilla orgánica color verde</i>		41.0	
		<i>Arena media a fina con matriz limosa</i>	7.0		
		<i>Arena media a fina con matriz limosa</i>		48.0	
		<i>Intercalaciones de limo y arcilla con arena fina</i>	6.0		
		<i>Arena muy fina con limos arcillosos.</i>	2.5	54.0	
		<i>Arena muy fina con limos arcillosos.</i>		56.5	
		<i>Arcilla</i>	3.5		
		<i>Arcilla</i>		60.0	
		<i>Roca (Grupo Puro)</i>	3.0	63.0	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



b) Metodología

El perfilaje eléctrico o diagráfia, consiste en establecer un dispositivo análogo al que se emplea en el método convencional de geofísica de superficie, para lo cual se introduce una sonda dentro del agujero, conteniendo uno o varios electrodos, que conjuntamente con el establecido en la superficie del terreno forman un circuito que mide el potencial creado entre dos de los electrodos, como consecuencia de inyectar en el terreno una intensidad de corriente en forma continua, tomándose las siguientes curvas:

- Resistividad de gradiente : f_{st}
- Resistividad de potencial : f_{sv}
- Potencial espontáneo : SP

La escala vertical de las curvas es 1 : 200

c) Condiciones para la Determinación de las Curvas

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Medición de la Curva : f_{st}

- Disposición electrodos : A 2.25 M 0.5 N
- Voltaje de alimentación : 90 V.
- Intensidad de la corriente : 18.5 mA.
- Escala horizontal : 1/1000 ohm-m/m.

Medición de la Curva : f_{sv}

- Disposición electrodos : N 2.25 M 0.5 A
- Voltaje de alimentación : 45 V.
- Intensidad de la corriente : 15.5 mA.
- Escala horizontal : 1/500 ohm-m/m.

Medición de la Curva : SP

- Tipo de electrodos : M_{∞} (N)
- Escala horizontal : 1/1000 mV/m.

d) Resultados y Conclusiones

El perfilaje eléctrico fue realizado entre 8.0 y 62.0 m. -

de profundidad. Con el análisis e interpretación de cada uno de los registros obtenidos, se ha detectado a lo largo del perfil litológico tres acuíferos, diferenciados entre sí por las siguientes características:

- Acuífero libre, constituido por una alternancia de sedimentos de arena media con arena gruesa y gravilla, se encuentra a partir de los 14.6 m. hasta los 34.9 m. de profundidad, este tipo de litología permite regular flujo hidráulico.
- Un segundo acuífero semi confinado, constituido por arena fina, según la curva de potencial natural se halla regularmente saturada; se encuentra entre los 41.10 m. y los 47.8 m. de profundidad.
- A partir de los 47.8 m. de profundidad se identifica arena muy fina con intercalaciones de arcillas limosa, hasta los 61.0 m. por debajo de esta profundidad infrayace las areniscas del grupo Puno (Fig. Nº 4).
- Los acuíferos antes descritos tiene la presencia de una buena a moderada calidad de las aguas subterráneas, la misma que se identifica por los valores de resistividad obtenida en la curva de potencial espontáneo (SP).

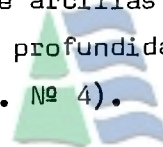
2.2.3 Diseño Definitivo del Pozo

Con los resultados de la investigación descrita anteriormente se formuló el diseño definitivo del pozo para efectuar la Prueba de Acuífero (Fig. Nº 5).

2.3.0 Perforación Definitiva

La construcción definitiva del pozo para la evaluación del acuífero se efectuó en base al Diseño Definitivo del pozo, hasta la profundidad de 49.0 metros; para lo cual se procedió a ejecutar los siguientes trabajos:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

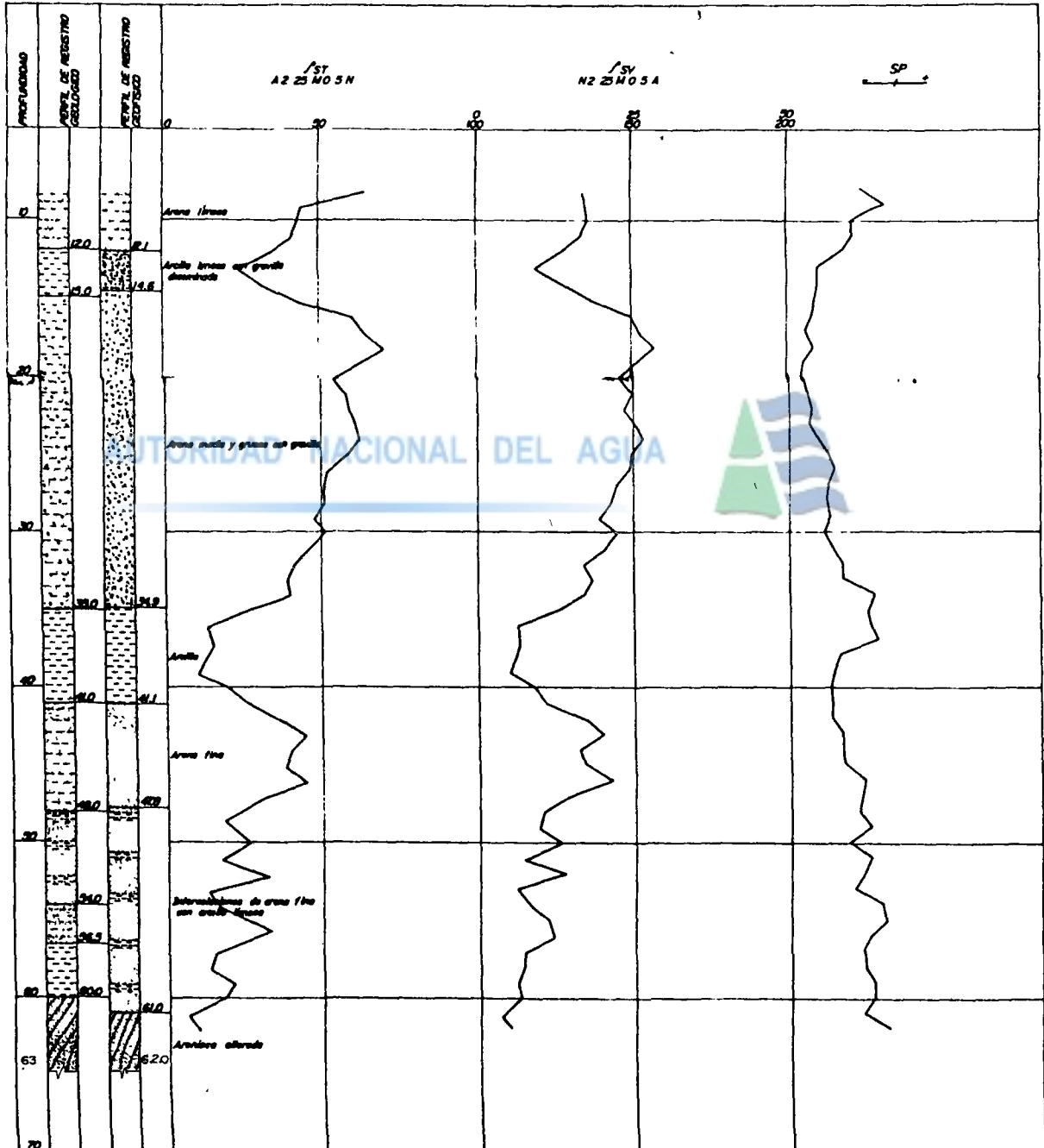


DIAGRAFIA DEL POZO N° 21/01/02-61E C.C. DE COPAMAYA

DEPARTAMENTO : Puno
 PROVINCIA : Puno
 DISTRITO : Azuro

NUMERO DE POZO : 21/01/02-61E
 POZO DE REFERENCIA : Esplendor

MODELO DE INSTRUMENTO : Geolohmetro DOC-28	COORDENADAS : Norte = 6'252,980 - Este = 432,140
RANGO DE MEDICION : 0 00 m. hasta 62 00 m	ALTITUD : Cota (mean) = 3603,382 - SEV = 117
DIAMETRO DEL POZO : 116 mm	REGISTRADOR : Bach. J. Hernan M.
LIQUIDO DE POZO : Lodo	INTERPRETADO : Bach. J. Hernan M.
VISCOSIDAD DE LODO : 35 seg	REVISADO :
ESCALA DE REGISTRO VERTICAL : 1/20	FECHA DE REGISTRO : 15 - 06 - 90
ESCALA DE REGISTRO HORIZONTAL : /ST = 1/1000 /SV = 1/300	



2.3.1 Rimado del Pozo

Empleando tricono dentado y trépano de 6 aletas se procedió a rimar de 146 a 330 metros, hasta la profundidad de 49.0 metros. Estos trabajos se realizaron sin mayores contratiempos luego de tomarse las previsiones del caso.

2.3.2 Entubado Definitivo

Previamente a la instalación de la tubería ciega y a los filtros, se inició el cambio de lodo en forma gradual, para posteriormente efectuar el entubamiento para la Prueba de Acuífero de acuerdo al diseño establecido.

a) Entubado Ciego

Los módulos de tuberías ciega tiene las siguientes características: fierro de 4 metros de longitud, diámetro 146 mm., espesor 2 mm., anillos de acoplamiento de rosca.

Se ha empleado 29.0 m. de tubería ciega la cual se ha instalado entre los 0.0 m. y 17.0 m., entre 33.0 y 41.0 metros, y de 45.0 a 49.0 metros (Fig. Nº 5).

b) Filtros

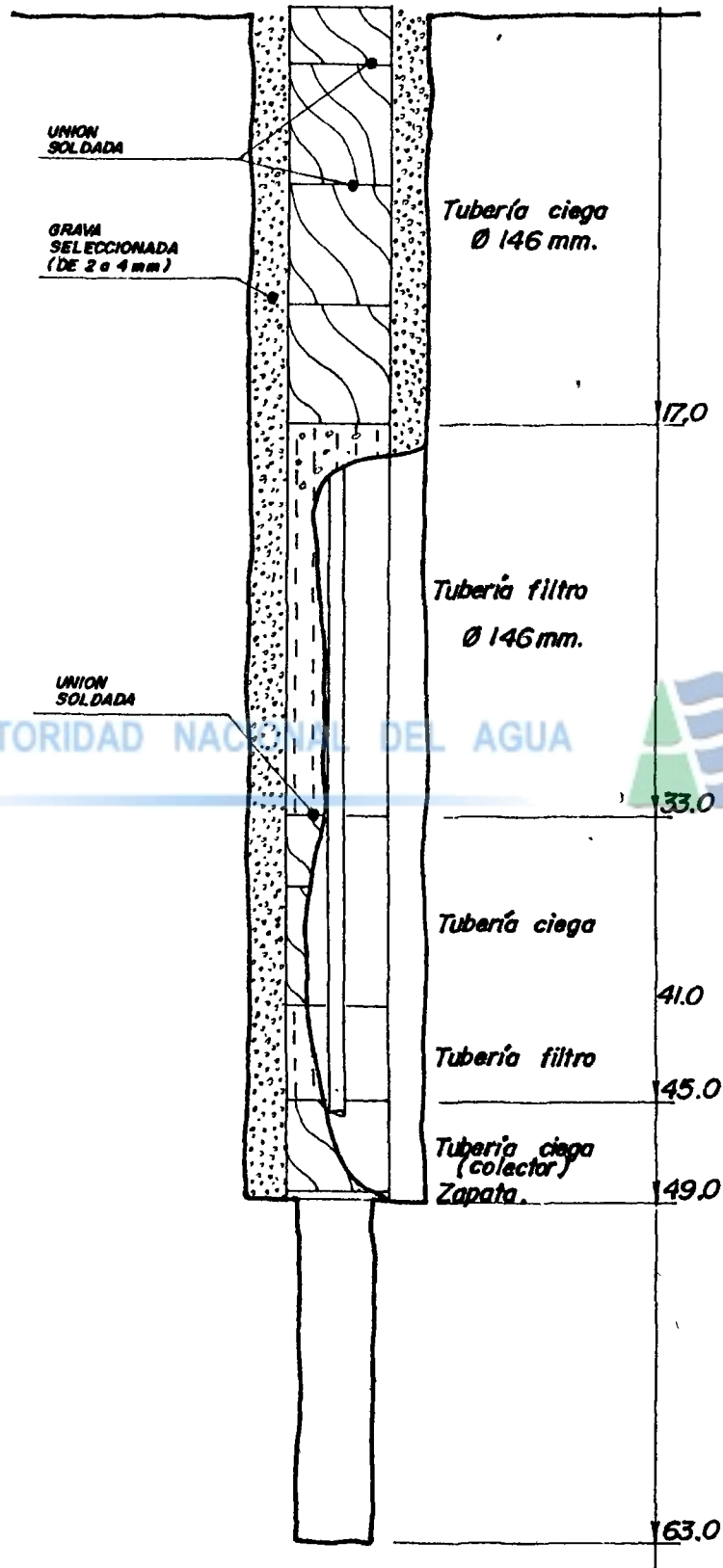
Los módulos de filtros tienen las siguientes características: filtros con envoltura de alambre galvanizado, de 4.4 metros de longitud; diámetro 146 mm., espesor 2 mm., con sus respectivos anillos de acoplamiento con rosca.

En total se emplearon 20.0 m. de filtros entre los niveles 17.0 y 33.0 metros, y entre 41.0 y 45.0 metros de profundidad (Fig. Nº 5).

2.3.3 Conformación de Pre-filtro de Grava Seleccionada

Previamente a la aplicación de la grava especificada en el Di

DISEÑO TECNICO DEFINITIVO
POZO RHS N° 21/01/02-61E
 ESCALA VERTICAL 1 : 300



seño Definitivo, se prosiguió con el cambio de lodo hasta establecer un lodo de características apropiadas para la aplicación de la grava por gravedad. ,

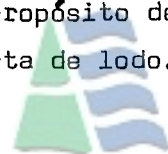
Cumplido este requisito ese aplicó la grava de 2 a 4 mm., de forma redondeada, procedente de la cantera del río Ilave, Distrito de Ilave, Provincia de Chucuito y Departamento de Puno. En total se aplicaron 10 m³ de grava seleccionada de 1.5 a 4 mm. de diámetro.

2.4.0 Trabajos Complementarios

2.4.1 Lavado Intensivo

Luego de conformado el pre-filtro de grava seleccionada, se realizó un lavado intensivo con el mismo equipo de perforación y utilizando agua limpia, con el propósito de eliminar el lodo en suspensión y destruir la torta de lodo.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



2.4.2 Desarrollo del Pozo

Se realizó por el método de inyección de aire comprimido, proveniente de la compresora LGV 10/7 N° 3, durante 48 horas, con intervalos de paralización para eliminar los sedimentos finos del acuífero que se encuentra en la zona de captación. El aire comprimido se aplicó con una presión constante de 5 kg/cm².

La tubería de aire se instaló a 41.0 m. y la tubería de retorno a 44.0 metros. Para luego variar su posición a lo largo de todo el filtro habiéndose trabajado un total de 48 horas que duró el desarrollo. Estos trabajos finalizan cuando se observa en la descarga agua limpia sin contenido de arena ni otros sedimentos finos.

2.4.3 Aforo con Compresor de Aire

Concluidos los trabajos de desarrollo con aire comprimido, se

realizó un aforo empleando los mismos equipos de inyección de aire comprimido. Con el sistema denominado también AIR LIFT- se establece un caudal de 11 l/s. con un nivel dinámico de 12 metros.

2.4.4 Entubamiento del Pozo

Por los resultados obtenidos en la prueba del acuífero favorable, se prosedió al desentubado de tubería de prueba, para luego instalar la tubería de PVC, para que el pozo Exploratorio quede en calidad de pozo piezométrico, y se proceda a la perforación y construcción de un nuevo pozo, cerca al pozo - Nº 21/01/02-61E.

3.0.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo al muestreo y la diagraffa del pozo se tiene dos estratos acuíferos bien definidos.
- Según la Prueba de Acuífero con aire comprimido, se tiene una producción de 11 lt/seg. con un N.D. de 12 m. y N.E. - 6 m.
- Según estos resultados se recomienda efectuar la construcción de un nuevo pozo definitivo, quedando el pozo Nº 61E - con piezómetro, el cual se entuvo con PVC de 2 pulg. de diámetro.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



INVENTARIO DE BIENES CULTURALES



07935

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

