



REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE AGRICULTURA



**INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INRENA**

**DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DE RECURSOS NATURALES**

**INVESTIGACION HIDROGEOLÓGICA DE
REHABILITACIÓN DE POZOS TUBULARES
EN EL AREA EXPERIMENTAL LA VIÑA
DISTRITO DE JAYANCA-CHICLAYO**

CONVENIO MINAG - INRENA

POZO N°06

JE
P 10
I5L28J
6

LIMA, FEBRERO 1999



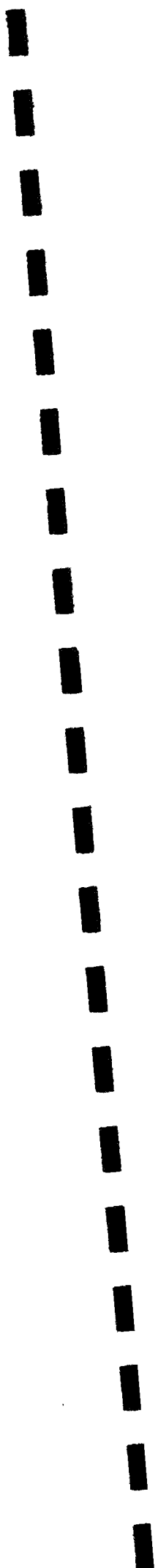
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
BIBLIOTECA

Procedencia:

Ingreso: 5944

Nota:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



E
P10
6

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INRENA

PERSONAL DIRECTIVO

- Dra. Josefina Takahashi Sato : Jefa del INRENA
Ing. David Gaspar Velásquez : Director General de Estudios y Proyectos
Ing. Justo Salcedo Baquerizo : Director de Gestión de Proyectos

PERSONAL PARTICIPANTE

- Bach. Carlos Ascue Contreras : Profesional Especialista
Sr. Jorge Espinoza Silva : Coordinador Administrativo
Sec. Ivonne Joya Cartagena : Edición e Impresión

BRIGADA DE REHABILITACION

- Luis Alberto Cortijo Vargas : Encargado de la Rehabilitación
Gustavo Villanueva : Maestro de obra
Emilio Carmen Cruz : Técnico en Rehabilitación
Alfonso Ojeda Guerrero : Técnico en Rehabilitación
José Rivas Velásquez : Técnico en Rehabilitación
Godofredo Velásquez : Técnico en Rehabilitación
Pablo Ruiz Yovera : Técnico en Rehabilitación
Carlos Aponte Valdiviezo : Técnico en Rehabilitación
Luis Seminario León : Técnico en Rehabilitación
Segundo Garcia Calderon : Técnico en Rehabilitación
Carlos Flores de Lama : Técnico en Rehabilitación
Jorge Lamadrid Pastor : Técnico en Rehabilitación
Guillermo Abramonte Zapata : Mecánico Diesel
Francisco Celi Celi : Técnico en Rehabilitación
Jorge Briceño Calle : Técnico en Rehabilitación

INDICE

	Pág.	
1.0	INTRODUCCION	01
1.1	Antecedentes	01
1.2	Equipos utilizados	01
	A. Equipo de Limpieza y Desarrollo	01
	B. Equipo de Izare	01
	C. Equipo de Pruebas Hidráulicas	02
1.3	Metodología Utilizada	02
	A. Trabajos Preliminares	02
	B. Limpieza y Recuperación de Fondo con Aire Comprimido	02
	C. Desarrollo del Pozo con Inyección de Aire Comprimido	02
	D. Suministro y Aplicación de Aditivos Químicos Defloculantes	03
	E. Aplicación de Grava Seleccionada	03
	F. Prueba de Bombeo	03
1.4	Investigación Hidrogeológica Ejecutada – Rehabilitación	04
	- Localización	04
	- Datos Técnicos, Antecedentes y Características	04
	- Trabajos de rehabilitación Realizadas	04
	- Limpieza y Recuperación de Fondo	04
	- Desarrollo del Pozo con Aire Comprimido	05
	- Aplicación de Aditivos Químicos	05
	- Engravado del Pozo	05
	- Prueba de Bombeo	05
	- Conclusiones y Recomendaciones	05
ANEXOS		
ANEXO I	RELACION DE FIGURAS	
ANEXO II	RELACION DE CUADROS	
ANEXO III	VALORIZACION DEL POZO REHABILITADO	
ANEXO IV	VISTAS FOTOGRAFICAS	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



MEMORIA DESCRIPTIVA DE REHABILITACION DE POZOS

1.0 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

En el mes de Abril de 1998, el Ministerio de Agricultura, suscribe con el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), un convenio marco, para la rehabilitación de 20 pozos tubulares en el distrito de Jayanca, departamento de Lambayeque.

Habiéndose tomado como beneficiario de las obras de rehabilitación de pozos a las 1,200 Has del área experimental la Viña de la Dirección Ejecutiva del proyecto Olmos Tinajones (DEPOLTI).

1.2 Equipos Utilizados

Los equipos utilizados en la rehabilitación de pozos son de propiedad del INRENA, las cuales se describe a continuación:

A.- Equipos de Limpieza y Desarrollo de Pozos

Equipo de Aire comprimido

- Compresoras:

Características : VY - 9/7 de 06 Cilindros, 120 HP,
serie : 5808925 modelo: G135K-1

Atlas Copco XA 175, de 120 HP,
Presión de trabajo de 7 Kg/cm²

Tipo : Pistón y Tornillo, respectivamente

Capacidad : 9,2 m³/min.

- Tuberías de fierro galvanizado para la inyección de aire de Ø 1"
- Tubería de educación de Ø 127 mm
- Llaves (Francesas, Stilson, Mixtas de diferente tamaño), Estrobos, Abrazaderas etc.

B.- Equipo de Izaje

- Trípode de 6 m
- Tecla de 5 tn. de capacidad
- Estrobos.

C.- Equipo de Pruebas Hidráulicas



- Motor Diesel estacionario de 88.2 Kw y 1500 r.p.m. Marca Shangai, modelo 6130, Bomba tipo turbina de eje vertical de 210 m³/h de capacidad, marca Shangai, modelo 300JC/S210-10.5x10 de 8" de Ø.
- Sonda eléctrica
- Cronómetro
- Tacómetro
- Cuba de aforo de 210 litros de capacidad.

1.3 Metodología Utilizada

Para la ejecución de los trabajos de rehabilitación de pozos se ha seguido el procedimiento siguiente:

A.- **Trabajos Preliminares**

- Limpieza de por lo menos 100 m² alrededor del pozo, habilitación de las vías de acceso para poder instalar los equipos de rehabilitación (compresor, trípode, etc.).
- Relleno con material compactado alrededor del antepozo, si se presentan hundimientos superficiales.

B.- **Limpieza y Recuperación de Fondo con el Empleo de Aire Comprimido**

Los trabajos de limpieza y recuperación de fondo con aire comprimido, serán ejecutados iniciando la operación con tuberías sumergidas en el agua del pozo, hasta una profundidad mínima que asegure un coeficiente práctico de sumergencia.

Iniciada la operación, las tuberías se irán haciendo descender a medida que el agua expulsada por la tubería de descarga se halle libre de sólidos en suspensión, a medida que se va ganando fondo se hacen mediciones tanto de la profundidad como del nivel dinámico, a fin de ir aumentando la presión de trabajo de la compresora.

C.- **Desarrollo del Pozo con Inyección de Aire Comprimido**

El desarrollo del pozo con inyección de aire comprimido se efectúa empleando una línea de aire, con inyector de avance lateral, por fuera de la tubería de descarga.

Se aplica la presión de trabajo por esta línea, lo cual permite desalojar la emulsión agua-aire creada dentro del pozo hacia el acuífero, se para la inyección y el flujo de la presión acuífera hacia el pozo obliga a que los finos que se encuentran cerca de la zona filtrante se introduzcan por las aberturas y vayan a alojarse al fondo.

Se deja reposar y luego se extraen los finos, inyectando aire por la línea interior en posición de bombeo. Se repite la operación a cada 1 ó 2 m de

filtro, ya sea en orden ascendente o descendente, hasta que el agua bombeada se halle libre de sólidos en suspensión.

D.- Suministro y Aplicación de Aditivos Químicos Defloculantes

Con la inyección permanente de aire comprimido de dos niveles de inyección, se adiciona aditivos químicos (Tripolifosfato de sodio y Ethoxil) para desalojar los óxidos y arcillas impregnados en la columna del pozo y en la zona filtrante. La adición de aditivos químicos Defloculantes en los pozos que presentan estratos arcillosos contribuyen a mejorar las condiciones de permeabilidad y porosidad del acuífero circundante.

Se utilizará dos inyectores con presiones de 5 a 7 Kg/cm², a fin de crear recirculación y agitación permanente e intensiva en el interior del pozo.

La adición de los aditivos químicos será de 50 Kg de Tripolifosfato y 1 galón de Ethoxil por pozo.

Se deja de inyectar aire comprimido a fin de conseguir que la escoria y sedimentos se asienten en fondo del pozo, para luego proceder al desalojo de los sedimentos mediante bombeos continuos.

E.- Aplicación de Grava Seleccionada

Es el conjunto de operaciones en el cual se efectúa la colocación de la cantidad necesaria y suficiente de grava en el espacio anular comprendido entre el tubo forro y las paredes de la formación; operación que se realizará por medio de las palas manuales y en forma lenta.

La colocación deberá efectuarse a un ritmo tal que se tenga la seguridad de que la grava va descendiendo por el espacio anular sin formar puentes u obstrucciones que alteren la continuidad del pre-filtro.

F.- Prueba de Bombeo

Las pruebas de bombeo a caudales variables o pruebas de rendimiento, se ejecutan para obtener la curva característica del pozo, sobre la base de la cual es posible seleccionar el equipo de bombeo adecuado para dicho pozo, así como obtener información para determinar el caudal óptimo de explotación del mismo.

Para la ejecución de las pruebas fue necesario instalar un equipo de bombeo con capacidad suficiente para sobrepasar el caudal crítico de los pozos.

Las principales características de las pruebas son las siguientes:

- Se efectuaron en 3, 4 ó 5 regímenes, teniendo una duración total de 25, 48 hora o más, según la estabilización de los niveles.

- Durante la realización de cada régimen, periódicamente se midieron los caudales extraídos, los niveles dinámicos y el número de revoluciones en el eje de la bomba.
- En cada prueba se tomó una (01) muestra de agua, con la finalidad de enviarlos al laboratorio para su análisis, con el objetivo de determinar sus características físico – químicas del agua.
- Se llevó un registro de la turbidez del agua, determinando el tiempo en que ésta se presenta, y del contenido de sólidos en suspensión.

1.4 Investigación Hidrogeológica Ejecutada - Rehabilitación

A.- Pozo Tubular N°06 N° IRHS / / -06

① Localización

Está ubicado en el caserío Puerto Rico, distrito de Jayanca, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque Fig. 01.

② Datos Técnicos, Antecedentes y Características Constructivas

- Año de Perforación : 1991
- Método de Perforación : Rotación Directa.
- Prof. de Entubado : 112,00 m
- Prof. de Filtro : s/d
- Tipo de Filtro : Ranurado con soplete
- Prof. antes de Rehabilitación : 102,50 m

③ Trabajos de Rehabilitación realizados

- Limpieza y Recuperación de fondo

Se procedió a limpiar y recuperar el fondo del pozo desde los 102,50 m, llegándose hasta los 112,00 m. Se empleó el método de aire comprimido.

- Desarrollo del Pozo con Aire comprimido

La duración del desarrollo del pozo empleando aire comprimido fue de 18,5 horas, procediéndose de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas, para esta actividad.

- Aplicación de Aditivos Químicos

Después de haber recuperado el fondo del pozo, se procedió a aplicar 100 kg. del aditivo químico defloculante tripolifosfato de

sodio y 1 galón de ethoxil, con la finalidad de limpiar las aberturas del filtro.

Esta operación fue complementada con una agitación seguida de prolongados períodos de bombeo cuya duración fue de 18,5 horas.

- Engravado del pozo

El engravado del pozo se realizó en forma paralela a los trabajos de recuperación de fondo y desarrollo de filtros; habiéndose mantenido la continuidad del empaque de grava a través de toda la columna del pozo. Se adicionó 9,50 m³ de grava seleccionada de ¼" a ½" de diámetro.

- Prueba de bombeo

La prueba de bombeo a caudales variables se realizó en 5 regímenes, siendo su duración total de 48 horas. Los resultados de esta prueba se muestran en el cuadro N° 01 y la curva de rendimiento en la Fig. 02.

④ Conclusiones y Recomendaciones

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  El pozo rehabilitado presenta las siguientes características:

- Profundidad alcanzada : 112,00 m
- Nivel Estático : 18,40 m

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba de rendimiento se recomienda las siguientes condiciones de explotación:

- Caudal Optimo : 42,00 l/s
- Nivel Dinámico : 41,75 m

ANEXOS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

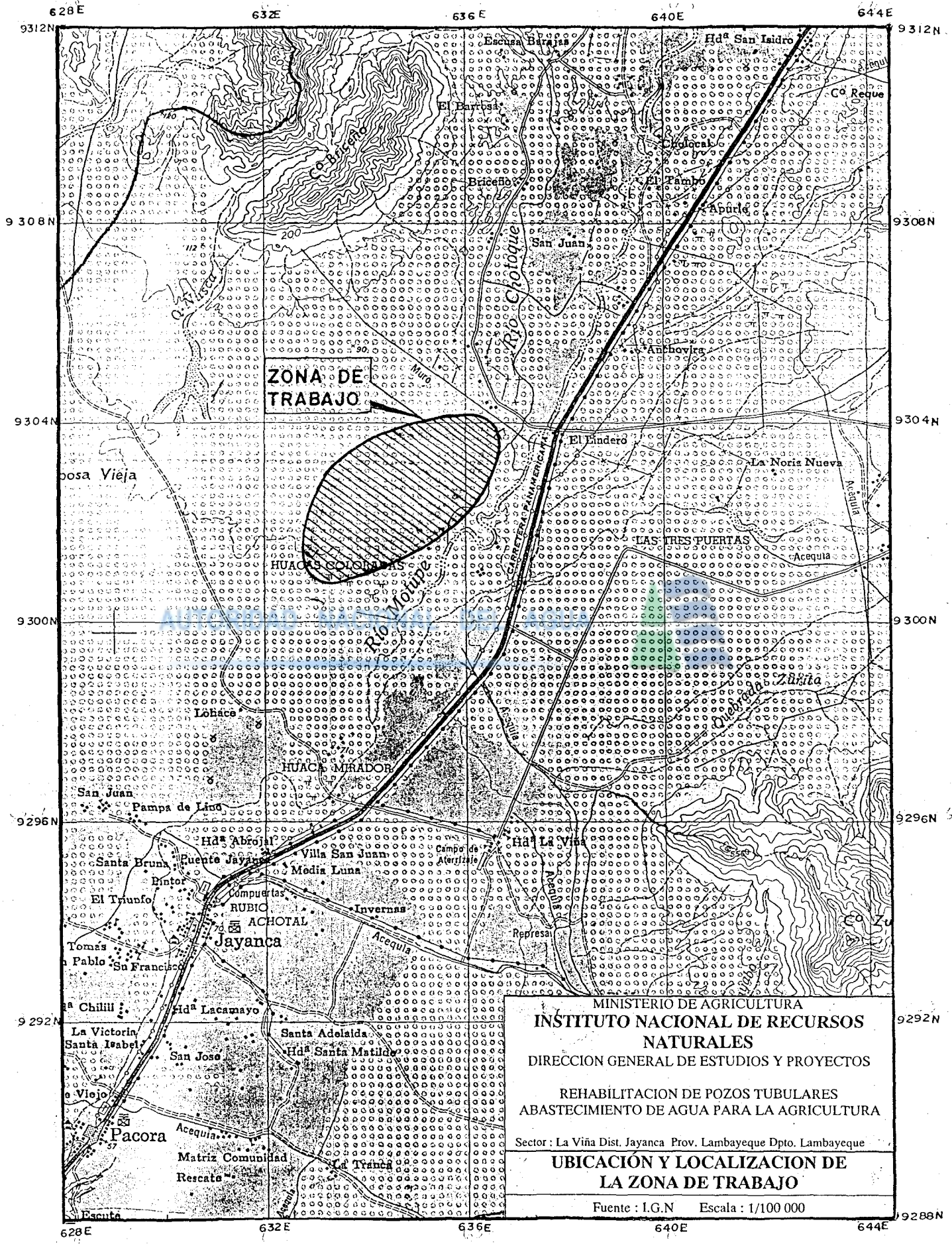


ANEXO I

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Relación de Figuras



-
- 01 Ubicación del pozo rehabilitado
 - 02 Curva de Rendimiento



ZONA DE TRABAJO

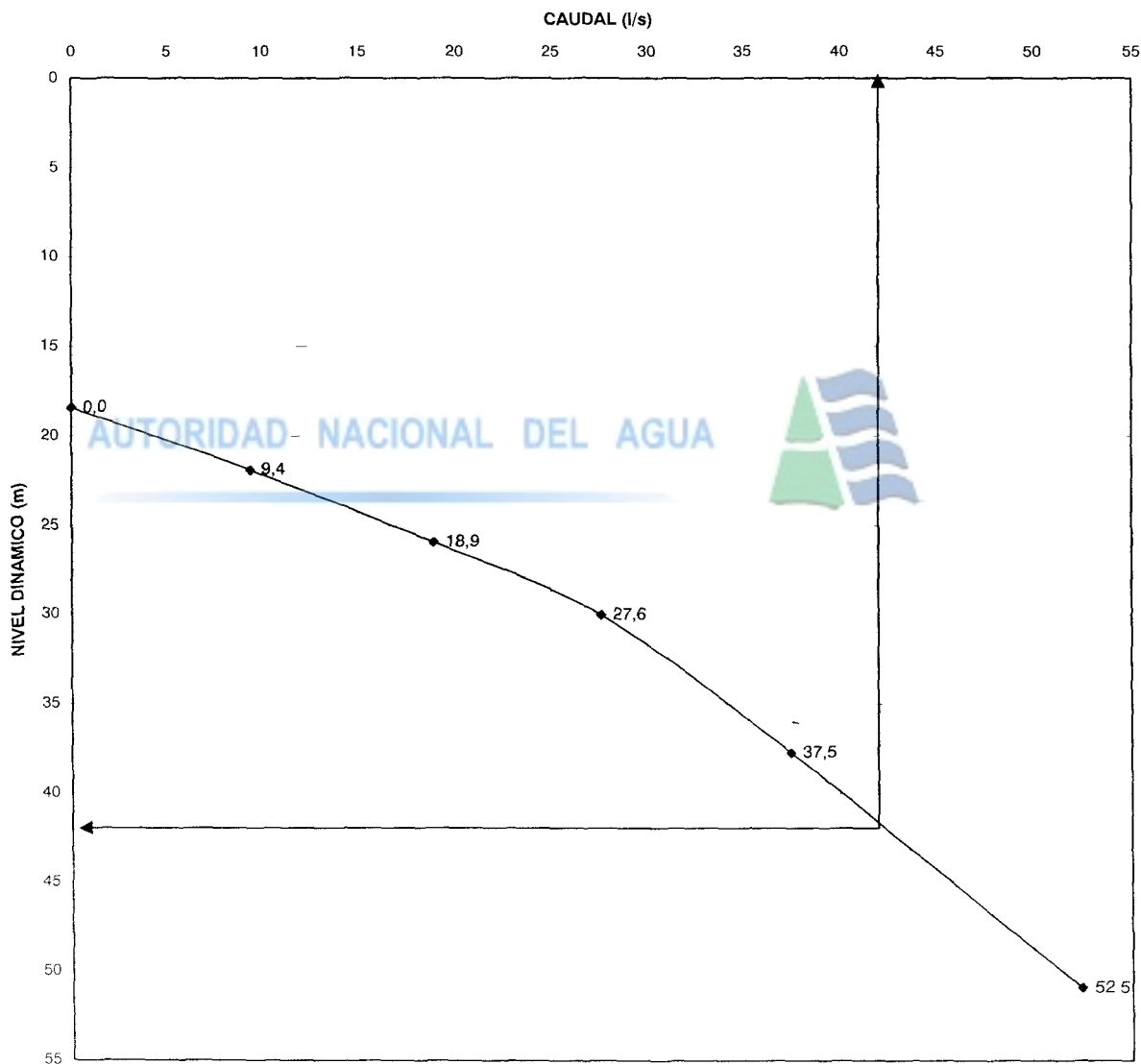
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
 DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 REHABILITACION DE POZOS TUBULARES
 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA AGRICULTURA
 Sector : La Viña Dist. Jayanca Prov. Lambayeque Dpto. Lambayeque
UBICACION Y LOCALIZACION DE LA ZONA DE TRABAJO

Fuente : I.G.N Escala : 1/100 000



PRUEBA DE RENDIMIENTO

DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	CLAVE DE UBICACION	
PROVINCIA	LAMBAYEQUE	Fecha de prueba de Rendimiento	5/01/99
DISTRITO	JAYANCA	Altura P R /Suelo en m	0,44
NOMBRE DEL POZO	6	Profundidad del Agua al inicio en m	18,40
Curva establecida por	Bach. ENRIQUE MEDINA M.	Espesor del acuífero atravesado en m	
Interpretada por	Bach. ENRIQUE MEDINA M.	Caudal Recomendable en l/s	42,00
		Nivel Dinámico en m	41,75



REGIMEN	CAUDAL Q(l/s)	N. D. (m)	TIEMPO (hr)	VELOCIDAD rpm
N Estatico	0,0	18,40		0,00
1°	9,4	21,90	9	733
2°	18,9	25,92	9	932
3°	27,6	30,01	9	1127
4°	37,5	37,73	10	1335
5°	52,5	50,92	11	1554

ANEXO II

Relación de Cuadros

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



01

Prueba de rendimiento del Pozo

Cuadro N° 01

PRUEBA DE RENDIMIENTO

PROPIETARIO : DEPOLTI

IRHS :

POZO : 06

REGIMEN	PROFUNDIDAD				ABATIMIENTO (m)	CAUDAL Q (l/s)	VELOCIDAD ANGULAR w (R.P.M)	TIEMPO		CAUDAL ESPECIFICO (l/s/m)	ABATIMIENTO ESPECIFICO (m/l/s)	SOLIDOS AL TERMINO DEL REGIMEN	OBSERVACIONES
	PR/S (m)	NE/PR (m)	NE/S (m)	ND/S (m)				PARCIAL	TOTAL				
	0,44	18,40	17,96										
1				21,90	3,94	9,40	744	9,0	9,0	2,39	0,419	NO	
2				25,92	7,96	18,90	943	9,0	18,0	2,37	0,421	NO	
3				30,01	12,05	27,60	1121	9,0	27,0	2,29	0,437	NO	
4				37,73	19,77	37,50	1332	10,0	37,0	1,90	0,527	NO	
5				50,92	32,96	52,50	1596	11,0	48,0	1,59	0,628	NO	

ANEXO III
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Valorización de Rehabilitación del Pozo Tubular

VALORIZACION DE REHABILITACION DEL POZO TUBULAR N° 06
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 (En Nuevos Soles)
CONVENIO INRENA / MINAG - 1998

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADOS		COSTOS (S./.)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIOS	PARCIAL
1 00	CAMPAMENTO	Global	0 00	1 500 00	0 00
2 00	TRANSPORTE DE EQUIPO DE LIMPIEZA Y DESARROLLO	Pozo	1 00	410 66	410 66
3 00	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO ALREDEDOR DEL POZO	Pozo	1 00	198 92	198 92
4 00	DESMONTAJE Y MONTAJE DEL EQUIPO EXISTENTE	Pozo	1 00	179 76	179 76
5 00	LIMPIEZA Y RECUPERACION DE FONDO	Hora	18 50	70 65	1 307 03
6 00	DESARROLLO DEL POZO	Hora	18 50	70 65	1 307 03
7 00	APLICACION DE ADITIVOS QUIMICOS	Kg	100 00	19 60	1 960 00
8 00	SUMINISTRO Y APLICACION DE GRAVA SELECCIONADA	m3	9 50	244 66	2 324 27
9 00	PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL VARIABLE	Hora	48 00	52 53	2 521 44
10 00	MUESTREO Y ANALISIS FISICO-QUIMICO	Muestra	0 00	45 00	0 00
COSTO DIRECTO					10 209 10
GASTOS GENERALES (10%)					1 020 91
TOTAL GENERAL					11 230 01

ANEXO IV

VISTAS FOTOGRAFICAS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



25044

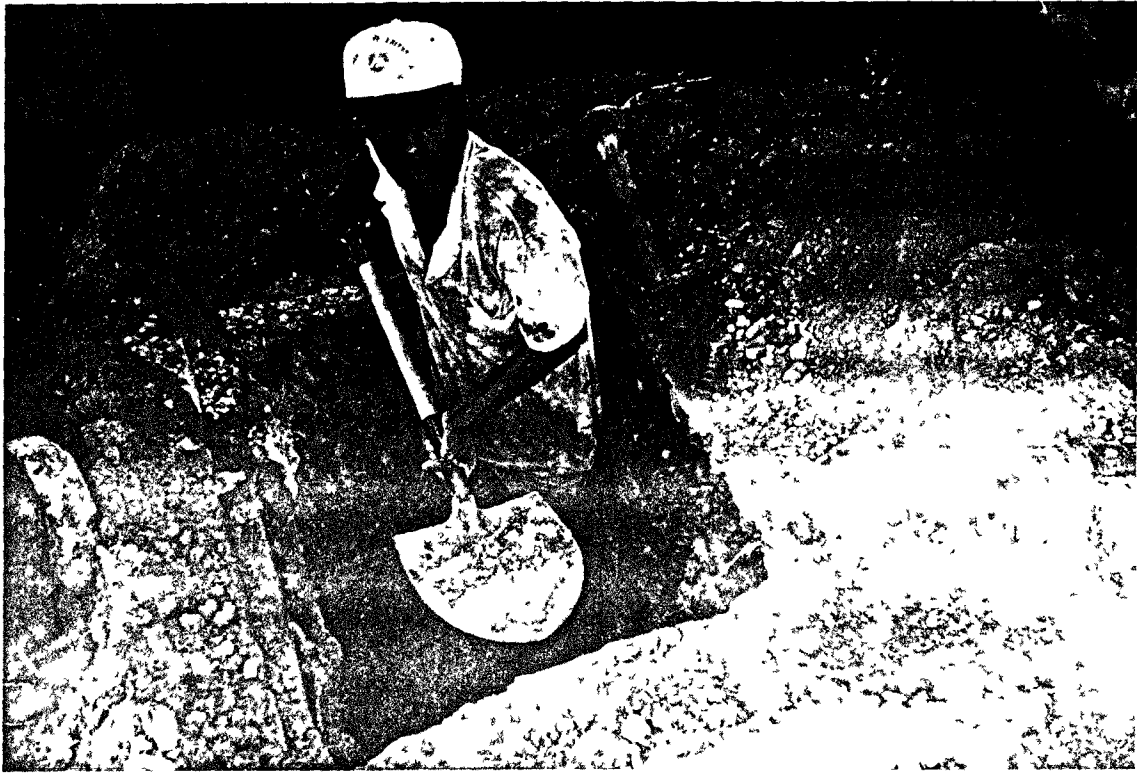


Fig. 01 Abriendo un pozo para Instalar la Grava

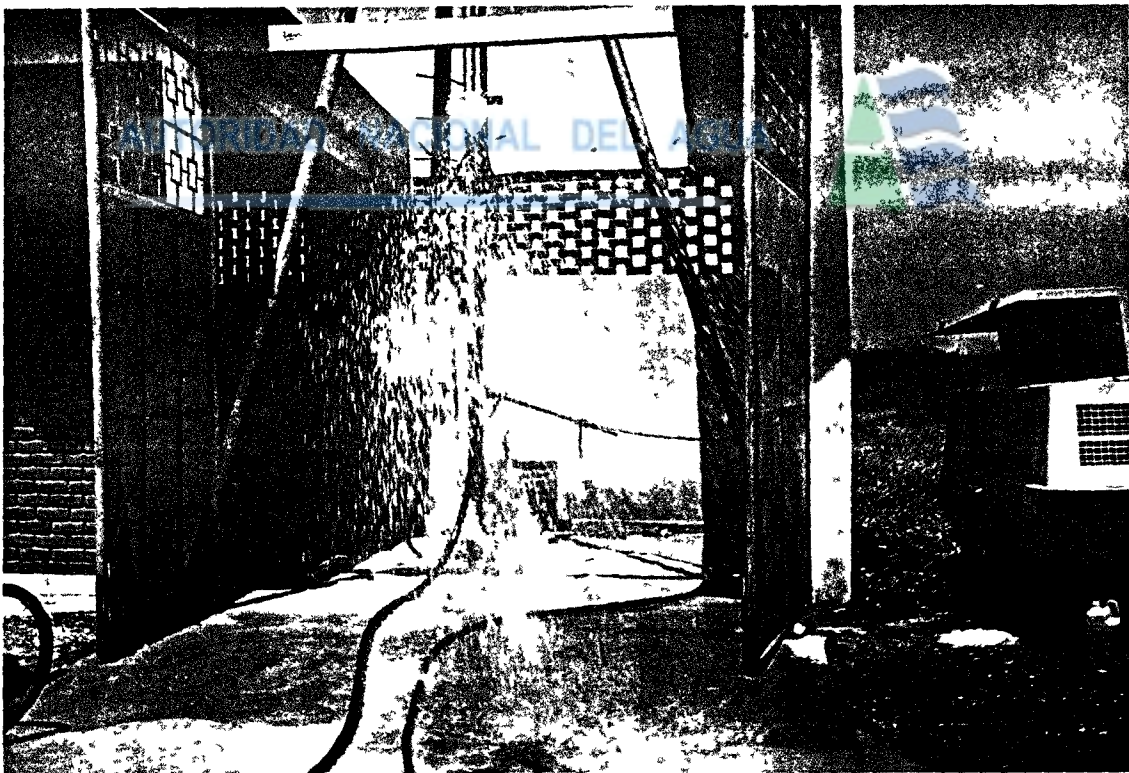


Fig. 02 Agitación y Rebose del Pozo

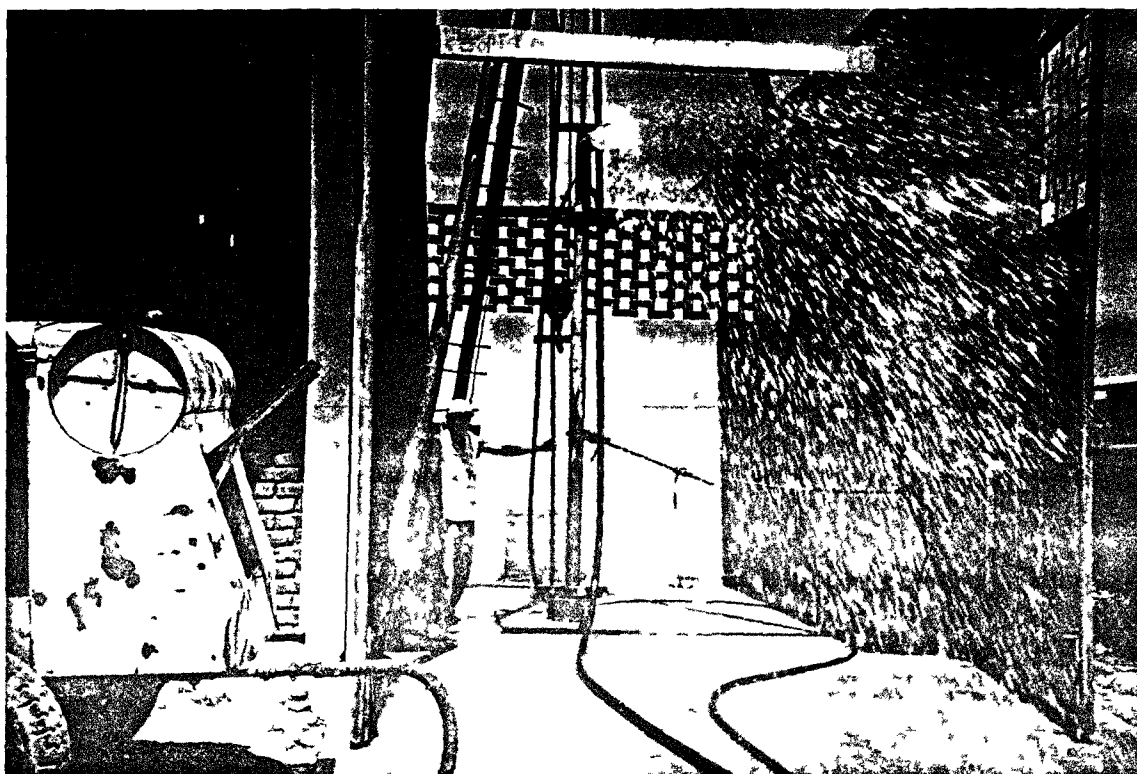


Fig 03 Recuperación de fondo del Pozo



Fig. 04 Bombeo con aire comprimido



Fig. 05 Grava seleccionada instalada en el Pozo

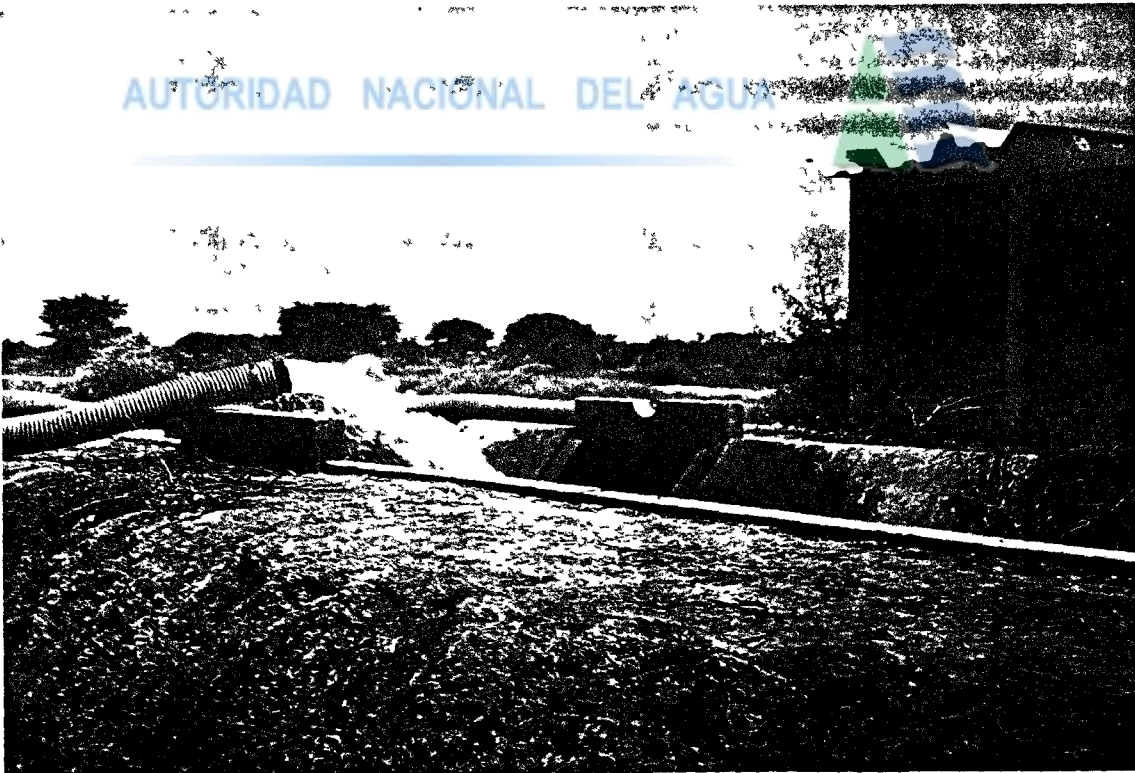


Fig. 06 Prueba de bombeo a caudal variable

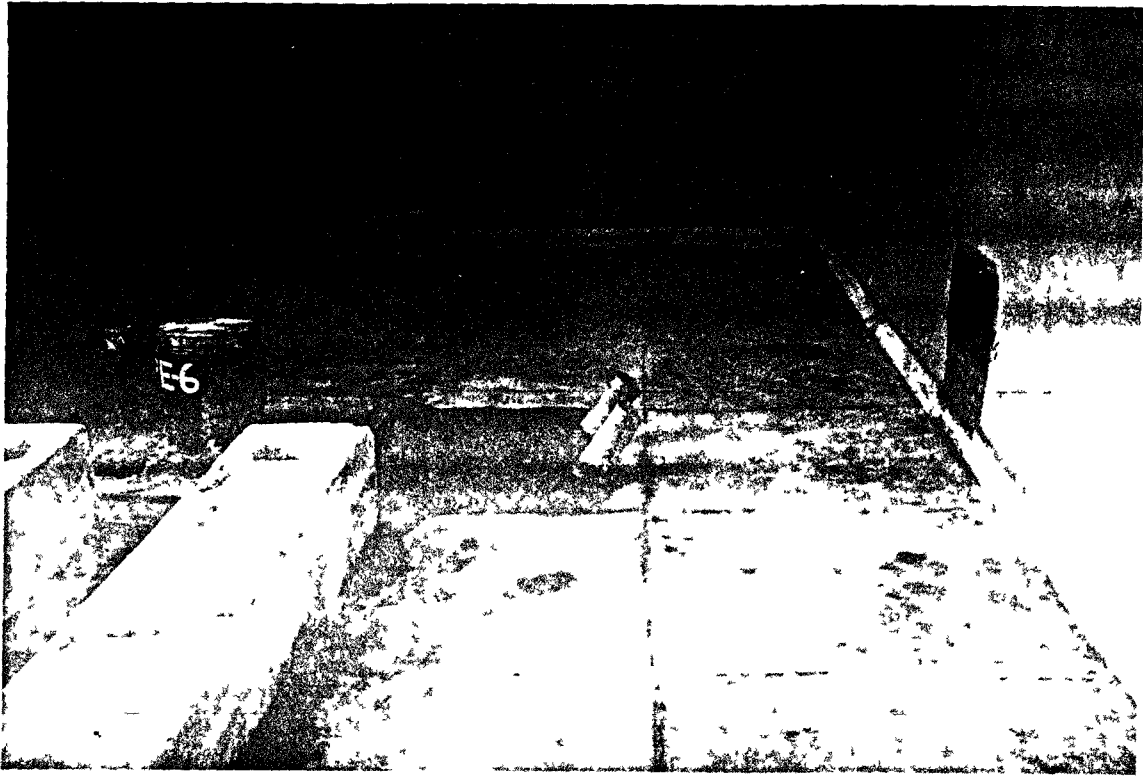


Fig 07 Pozo sellado



Fig. 08 Pozo concluido los trabajos