



REPÚBLICA DEL PERÚ
MINISTERIO DE AGRICULTURA



INRENA

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

CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

POZO N°05

EP
P 10
I5L28J
5

LIMA, FEBRERO 1999



N.º DE REGISTRO:
 N.º DE LICENCIA:
 B 12 10 1 A

Procedencia: _____
 PROceso: 5943
 Fecha: _____

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA





5943
INRENA
Biblioteca

17/1/2013

E
P10
J 57
5

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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



ANEXOS

ANEXO I	RELACION DE FIGURAS
ANEXO II	RELACION DE CUADROS
ANEXO III	VALORIZACION DEL POZO REHABILITADO
ANEXO IV	VISTAS FOTOGRAFICAS

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 inyectores 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°05 N° IRHS / / -05

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 | : | 110,00 m |
| • Prof. de Filtro | : | s/d |
| • Tipo de Filtro | : | Ranurado con soplete |
| • Prof. antes de Rehabilitación | : | 101,50 m |

③ Trabajos de Rehabilitación realizados

- Limpieza y Recuperación de fondo

Se procedió a limpiar y recuperar el fondo del pozo desde los 101,50 m, llegándose hasta los 110,00 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 17,5 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 10,5 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 12,00 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 : 110,00 m
- Nivel Estático : 18,30 m

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

- Caudal Optimo : 48,00 l/s
- Nivel Dinámico : 41,00 m

ANEXOS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



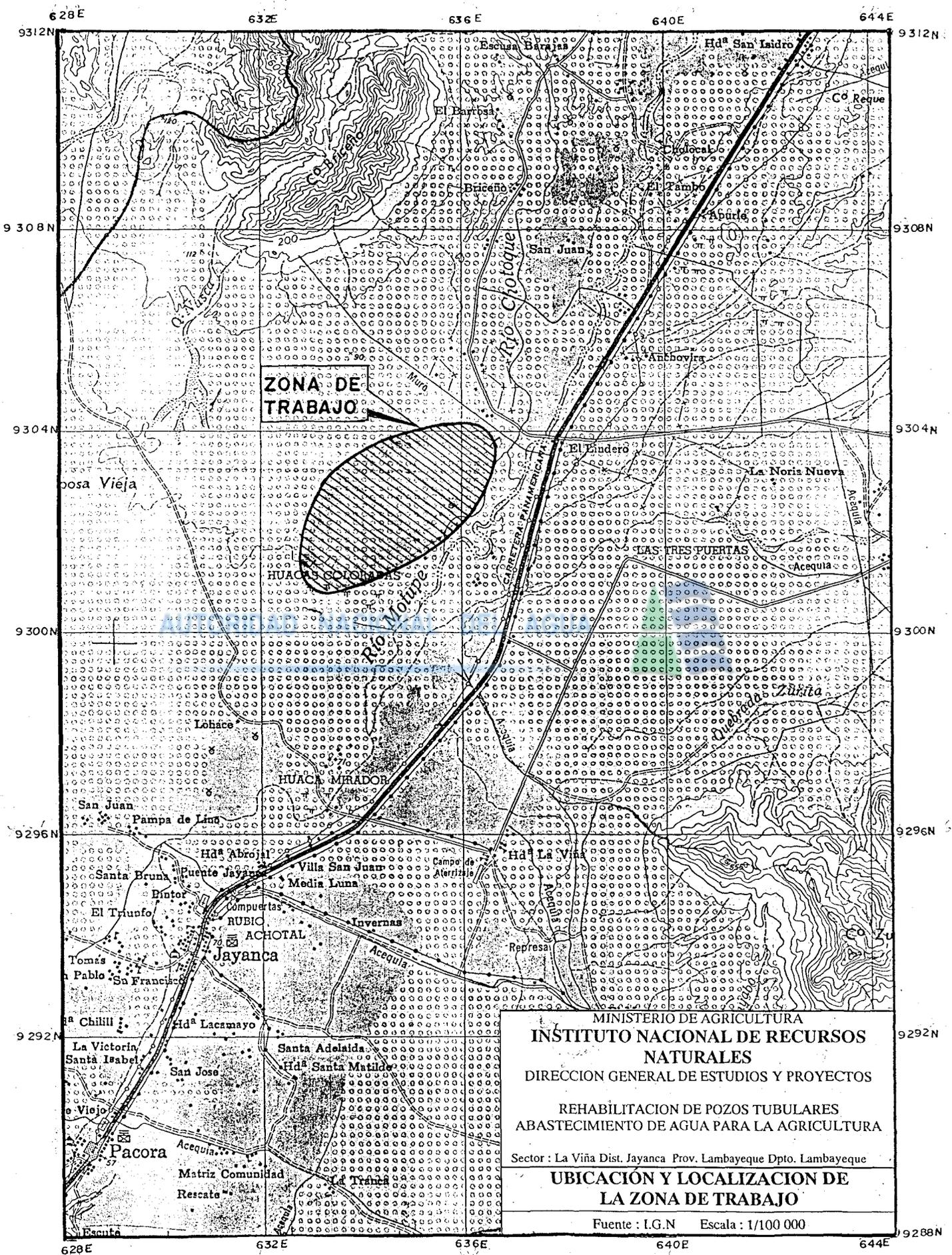
ANEXO I

Relación de Figuras

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



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



ZONA DE TRABAJO

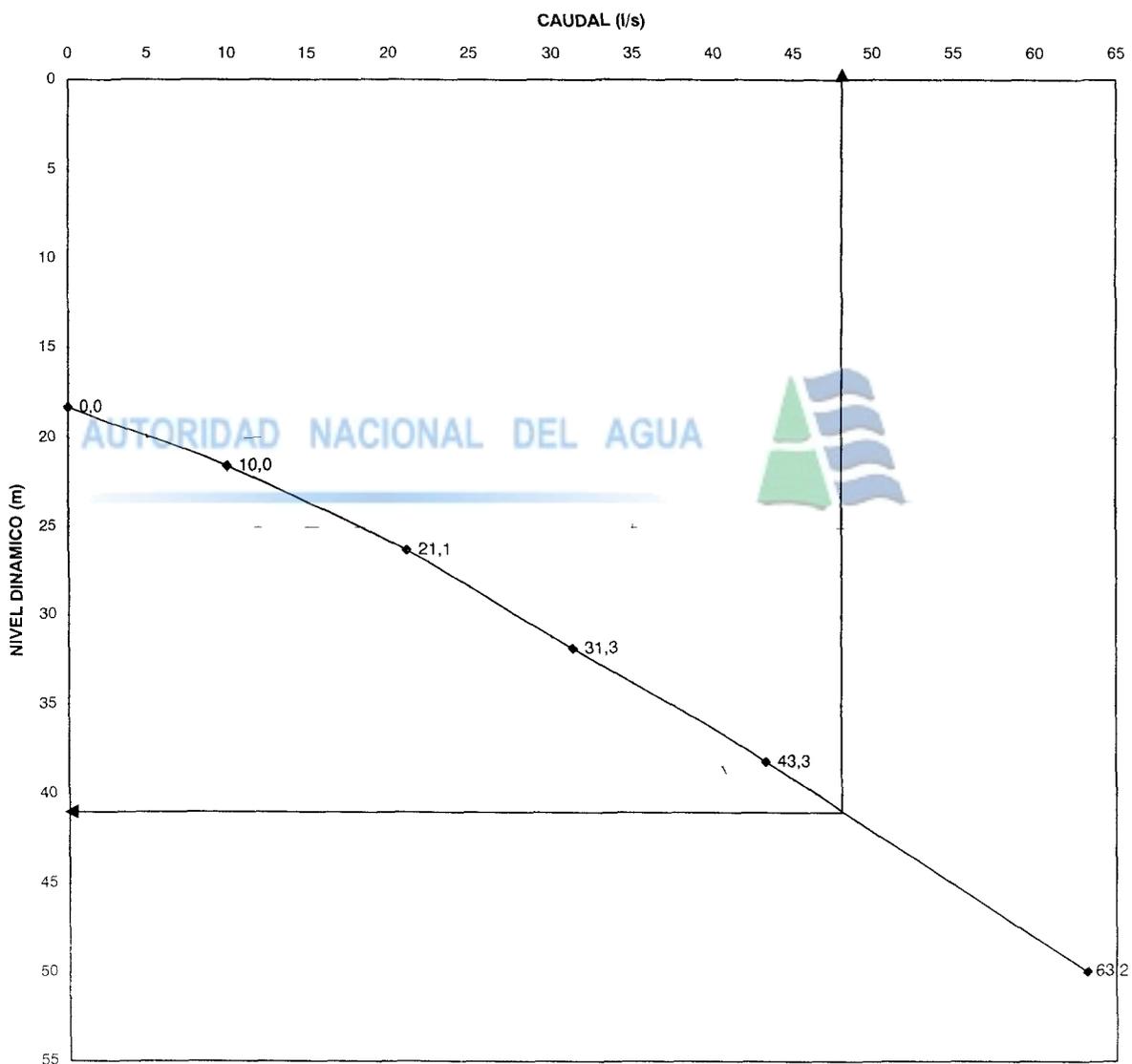
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
 DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 REHABILITACION DE POZOS TUBULARES
 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA AGRICULTURA
 Sector : La Viña Dist. Jayanca Prov. Lambayeque Dpto. Lambayeque
UBICACION Y LOCALIZACION DE LA ZONA DE TRABAJO

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



PRUEBA DE RENDIMIENTO

DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	CLAVE DE UBICACION	
PROVINCIA	LAMBAYEQUE	Fecha de prueba de Rendimiento	9/01/99
DISTRITO	JAYANCA	Altura P R /Suelo en m	0,17
NOMBRE DEL POZO	5	Profundidad del Agua al inicio en m	18,30
Curva establecida por	Bach. ENRIQUE MEDINA M.	Espesor del acuífero atravesado en m	
Interpretada por	Bach. ENRIQUE MEDINA M.	Caudal Recomendable en l/s	48,00
		Nivel Dinamico en m	41,00



REGIMEN	CAUDAL Q(l/s)	N. D. (m)	TIEMPO (hr)	VELOCIDAD rpm
N Estatico	0,0	18,30		0,00
1°	10,0	21,58	8	750
2°	21,1	26,32	9	962
3°	31,3	31,85	9	1165
4°	43,3	38,15	9	1370
5°	63,2	49,91	13	1570

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 : 05

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				
	0,17	18,30	18,13										
1				21,58	3,45	10,00	750	8,0	8,0	2,90	0,345	NO	
2				26,32	8,19	21,10	962	9,0	17,0	2,58	0,388	NO	
3				30,30	12,17	31,30	1165	9,0	26,0	2,57	0,389	NO	
4				38,15	20,02	39,60	1370	9,0	35,0	1,98	0,506	NO	
5				49,91	31,78	63,60	1570	13,0	48,0	2,00	0,500	NO	

ANEXO III
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Valorización de Rehabilitación del Pozo Tubular

VALORIZACION DE REHABILITACION DEL POZO TUBULAR N° 05
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	10,50	70,65	741,83
6,00	DESARROLLO DEL POZO	Hora	17,50	70,65	1 236,38
7,00	APLICACION DE ADITIVOS QUIMICOS	Kg.	100,00	19,60	1 960,00
8,00	SUMINISTRO Y APLICACION DE GRAVA SELECCIONADA	m3	12,00	244,66	2 935,92
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					10 184,90
GASTOS GENERALES (10%)					1 018,49
TOTAL GENERAL					11 203,39

ANEXO IV

AUTORIDAD VISTAS FOTOGRAFICAS





Fig. 01 Instalación de grava seleccionada

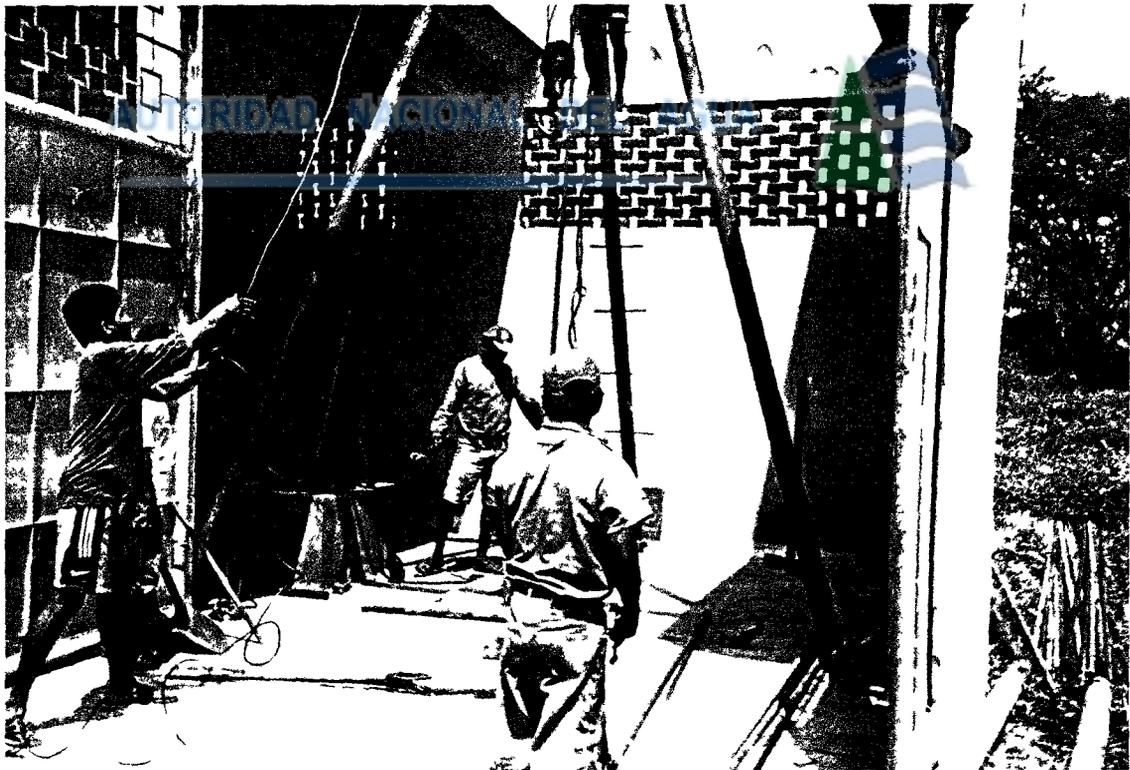


Fig. 02 Instalación de cañería de aire

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

Proyecto: 125043

Fecha: _____

No. _____

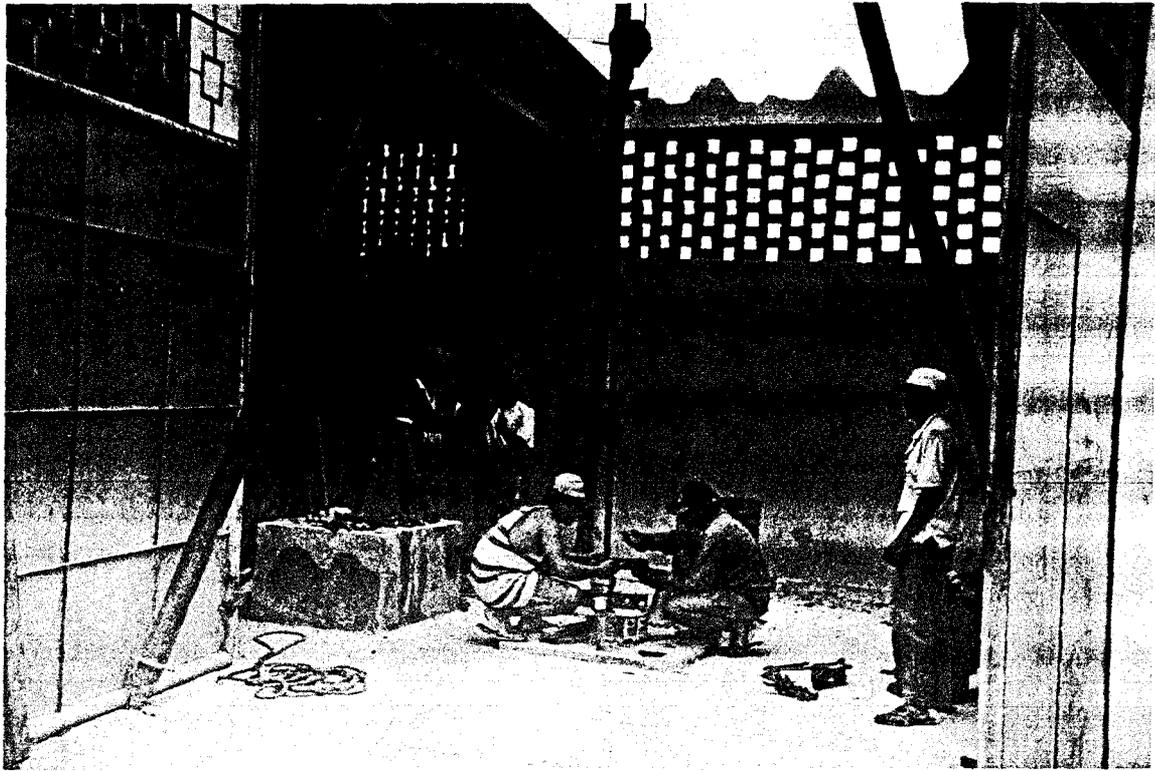


Fig. 03 Instalación de equipo rehabilitación



Fig. 04 Cañería de aire instalada



Fig. 05 Ajuste en la Cañería de Aire

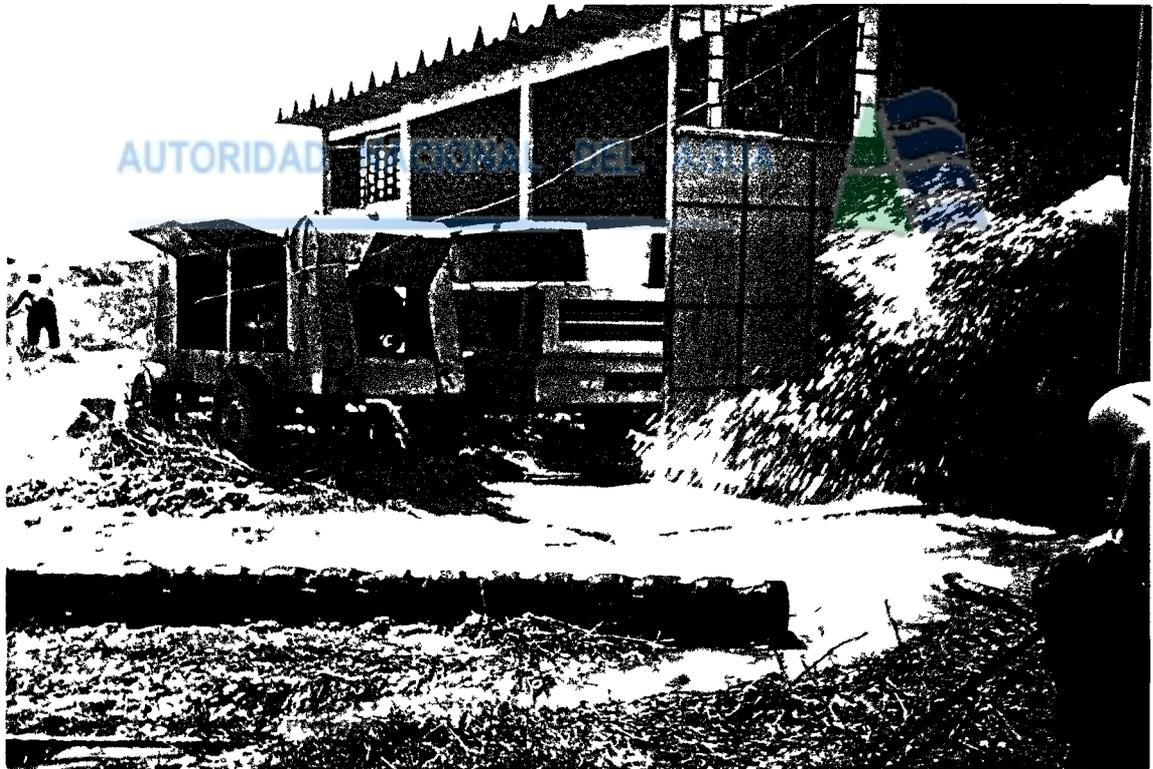


Fig. 06 Recuperación de fondo con aire comprimido

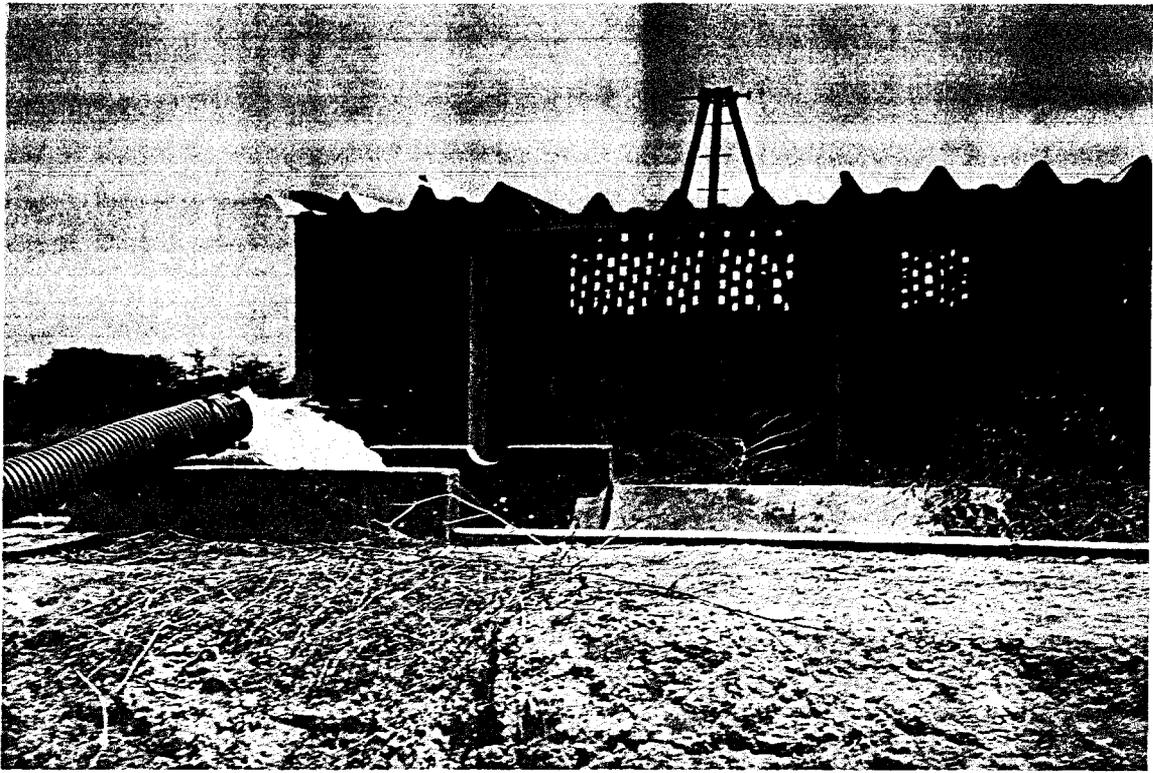


Fig. 07 Prueba de bombeo del pozo a caudal variable



Fig. 08 Pozo rehabilitado y concluido