

24



5581  
INRENA  
Biblioteca

REPUBLICA DEL PERU  
MINISTERIO DE AGRICULTURA



**INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES  
INRENA**

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

**MEMORIA DESCRIPTIVA FINAL**  
**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**



**REHABILITACION DE POZOS TUBULARES  
EN EL VALLE DEL ALTO PIURA**

***POZO : "CONCEPCION GUTIERREZ"***

LEP 10  
P6  
1998 24

Lima, Agosto de 1998



INSTITUTO NACIONAL DE  
NATURALES - TERRENA  
BIBLIOTECA

Procedencia: \_\_\_\_\_

Aforo: \_\_\_\_\_

5581

Fecha: \_\_\_\_\_

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



AFU-3107

E  
P10  
P6  
1995  
24

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. Raquel Ruiz Cabrera : Edición e Impresión

BRIGADA DE REHABILITACION

- Luis Alberto Cortijo Vargas : Encargado de la Rehabilitación
- Valeriano Ojeda Zapata : Maestro de obra
- Emilio Carmen Cruz : Técnico en Rehabilitación
- Alfonso Ojeda Guerrero : Técnico en Rehabilitación
- José Rivas Velásquez : Técnico en Rehabilitación
- Genaro Rivas Reyes : Técnico en Rehabilitación
- Pablo Ruiz Yovera : Técnico en Rehabilitación
- Carlos Aponte Valdiviezo : Técnico en Rehabilitación
- Daniel Aponte valladolid : Técnico en Rehabilitación
- Ricardo Mio Gómez : Técnico en Rehabilitación
- Ricardo Rijalba Arévalo : Técnico en Rehabilitación
- Jorge Lamadrid Pastor : Técnico en Rehabilitación
- José Sosa Machuca : Técnico en Rehabilitación
- Francisco Celi Celi : Técnico en Rehabilitación
- Jorge Briceño Calle : Técnico en Rehabilitación



# INDICE

I	<b>INTRODUCCION</b>	<b>01</b>
	1.1 <b><u>Antecedentes</u></b>	<b>01</b>
	1.2 <b><u>Equipos Utilizados</u></b>	<b>02</b>
	A. <b>Equipo de Limpieza y Desarrollo</b>	<b>02</b>
	B. <b>Equipo de Izaje</b>	<b>02</b>
	C. <b>Equipo de Pruebas Hidráulicas</b>	<b>02</b>
	1.3 <b><u>Metodología Utilizada</u></b>	<b>03</b>
	A. <b>Trabajos Preliminares</b>	<b>03</b>
	B. <b>Limpieza y Recuperación de Fondo con el Empleo de Aire comprimido</b>	<b>03</b>
	C. <b>Desarrollo del Pozo con Inyección de Aire Comprimido</b>	<b>03</b>
	D. <b>Suministro y Aplicación de Aditivos Químicos Defloculantes</b>	<b>04</b>
	E. <b>Aplicación de Grava Seleccionada</b>	<b>04</b>
	F. <b>Prueba de Bombeo</b>	<b>04</b>
	1.4 <b><u>Investigación Hidrogeológica Ejecutada - Rehabilitación</u></b>	<b>05</b>
	<b>ANEXOS</b>	
	Anexo I : <b>Relación de Figuras</b>	
	Anexo II : <b>Relación de cuadro</b>	
	Anexo II : <b>Valorización de Rehabilitación del pozo tubular</b>	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



# MEMORIA DESCRIPTIVA DE REHABILITACION DE POZOS

## **1.0 INTRODUCCION**

### **1.1 Antecedentes**

En el mes de diciembre de 1997, el Ministerio de Agricultura, suscribe con el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), el INRENA, un convenio específico, para la rehabilitación de 25 pozos tubulares en el Valle del Alto Piura.

Habiéndose tomado como beneficiarios de las obras de rehabilitación de pozos, a los comités de agricultores de la zona siguiendo una verificación de campo:

1. San José	Nº IRHS 20/04/01- 118
2. Tres Marías	Nº IRHS 20/04/01- 133
3. Grupo San Martín "El Látiro"	Nº IRHS 20/04/01- 162
4. José C. Mariátegui	Nº IRHS 20/04/01- 204
5. Agua Potable Cruz Pampa	Nº IRHS 20/04/01- 223
6. El Roa	Nº IRHS 20/04/01- 224
7. El Algodonal Nº 07	Nº IRHS 20/04/01- 227
8. Campo Herrera Nº 09	Nº IRHS 20/04/01- 229
9. El Limón	Nº IRHS 20/04/01- 232
10. Santa Susana	Nº IRHS 20/04/01- 240
11. El Tunó	Nº IRHS 20/04/01- 311
12. Tamarindo (Alvarado)	Nº IRHS 20/04/01- 435
13. Cautivo de Ayabaca	Nº IRHS 20/04/01- 524
14. Víctor R. Haya de la Torre	Nº IRHS 20/04/01- 574
15. Agua Potable Huasimal	Nº IRHS 20/04/01- 579
16. Santa Rosa	Nº IRHS 20/04/01- 582
17. San Miguel Nº 06	Nº IRHS 20/04/01- 598
18. Agua Potable Sausal	Nº IRHS 20/04/01- 600
19. Agua Potable La Encantada	Nº IRHS 20/04/01- 608
20. Remigio Morales Bermúdez	Nº IRHS 20/04/01- 611
21. Virgen de las Mercedes	Nº IRHS 20/04/01- 617
22. 20 Cuadras	Nº IRHS 20/04/01- 682
23. El Guillermito	Nº IRHS 20/04/01- 120
24. Concepción Gutiérrez	Nº IRHS 20/04/01- 172
25. Nueva Esperanza	Nº IRHS 20/04/01- 669

## 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/cm<sup>2</sup>

Tipo : Pistón y Tornillo, respectivamente

Capacidad : 9,2 m<sup>3</sup>/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), Estrobo, Abrazaderas etc.
- Trípode de 06 m
- Tecla de 05 toneladas

### B.- Equipo de Izaje

- Trípode de 6 m
- Tecla de 5 tn. de capacidad
- Estrobo, llaves (Francesas, Stilson, Mixtas de diferente tamaño), llaves de cadena, llaves charnela etc.

### C.- Equipo de Pruebas Hidráulicas

- Motor Diesel estacionario de 60 HP y 1500 r.p.m. Marca Dong Feng, modelo 41205T01, Bomba tipo turbina de eje vertical de 63 l/s de capacidad, marca Dong Feng, modelo 12JD230x4 de 8" de Ø.
- Tubo Pitot de 08" con reducciones de 6" y 4"
- 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 m<sup>2</sup> 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) 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/cm<sup>2</sup>, a fin de crear recirculación y agitación permanente e intensiva en el interior del pozo.

Se adicionará el aditivo en cantidades suficientes.

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 desalajo de los sedimentos mediante bombes 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 “C.A. CONCEPCIÓN GUTIERREZ” N° IRHS 20/04/01 - 172

###### ① Localización

Está ubicado en el sector de Huápalas, en el distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, departamento de Piura. Fig. 01.

###### ② Datos Técnicos, Antecedentes y Características Constructivas

• Año de Perforación	:	1962
• Método de Perforación	:	Percusión
• Prof. de Entubado	:	30,00 m
• Prof. de Filtro	:	s/d
• Tipo de Filtro	:	Ranurado con soplete
• Prof. antes de Rehabilitación	:	25,00 m

###### ③ Trabajos de Rehabilitación realizados

- Limpieza y Recuperación de fondo

Se procedió a limpiar y recuperar el fondo del pozo desde los 25,00 m, llegándose hasta los 29,00 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 8,5 horas, procediéndose de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas, para esta actividad.

- Aplicación de Aditivos Químicos

Después de haber realizado el desarrollo del pozo, se procedió a aplicar 50 kg. del aditivo químico defloculante tripolifosfato de sodio, 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 8 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 6,0 m<sup>3</sup> de grava seleccionada de ¼" a ½" de diámetro.

- Prueba de bombeo

La prueba de bombeo a caudales variables se realizó en 2 regímenes, siendo su duración total de 72 horas. Los resultados de esta prueba se muestran en el cuadro N° 01 y la curva de rendimiento en la Fig. 02.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



① Conclusiones y Recomendaciones

El pozo rehabilitado presenta las siguientes características:

- Profundidad alcanzada : 29,00 m
- Nivel Estático : 2,40 m

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

- Caudal Optimo : 13,50 l/s
- Nivel Dinámico : 4,50 m

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

# ANEXOS



# ANEXO I

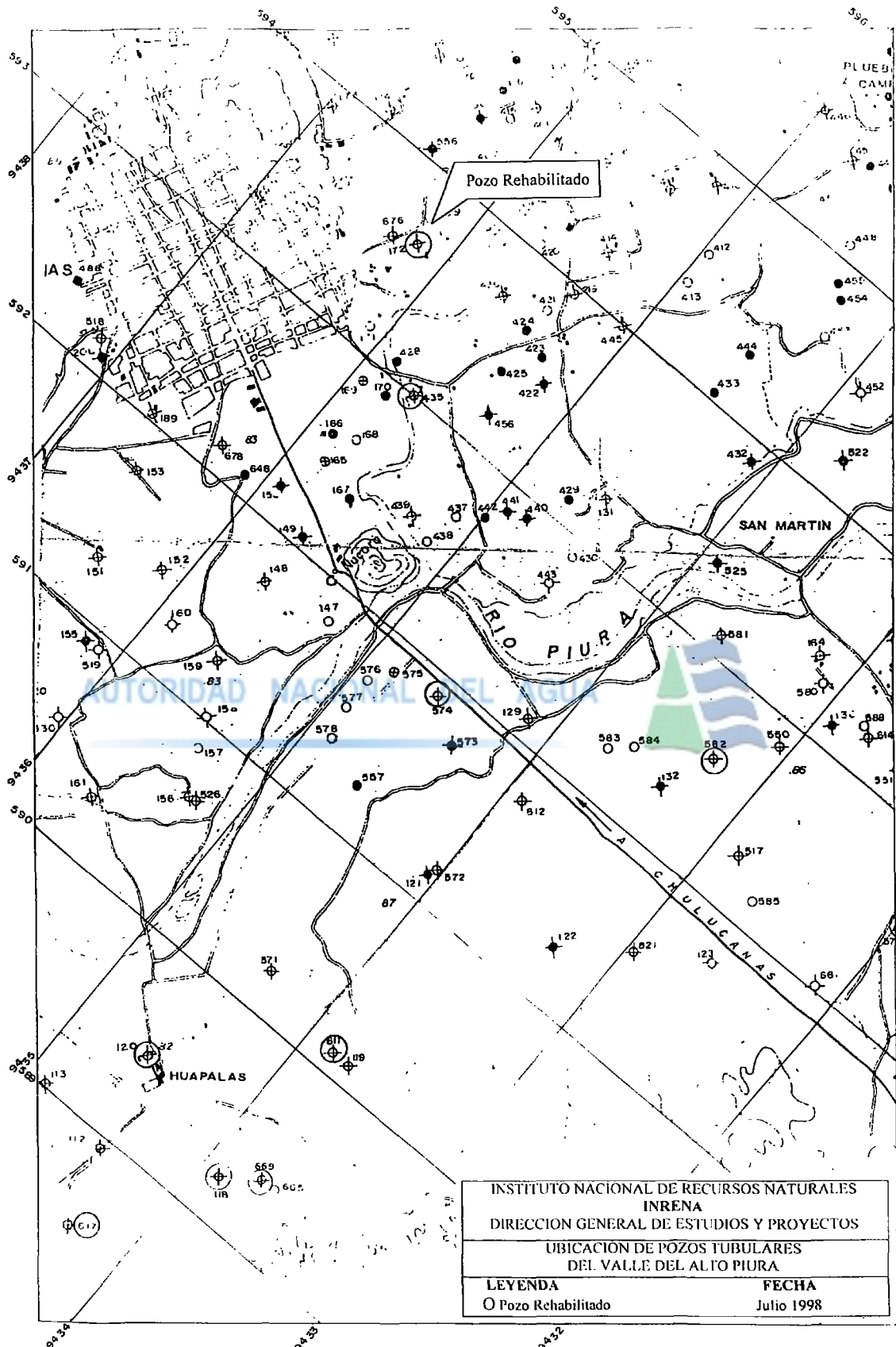
## RELACION DE FIGURAS

- 01 Ubicación del pozo rehabilitado
- 02 Curva de Rendimiento

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

---



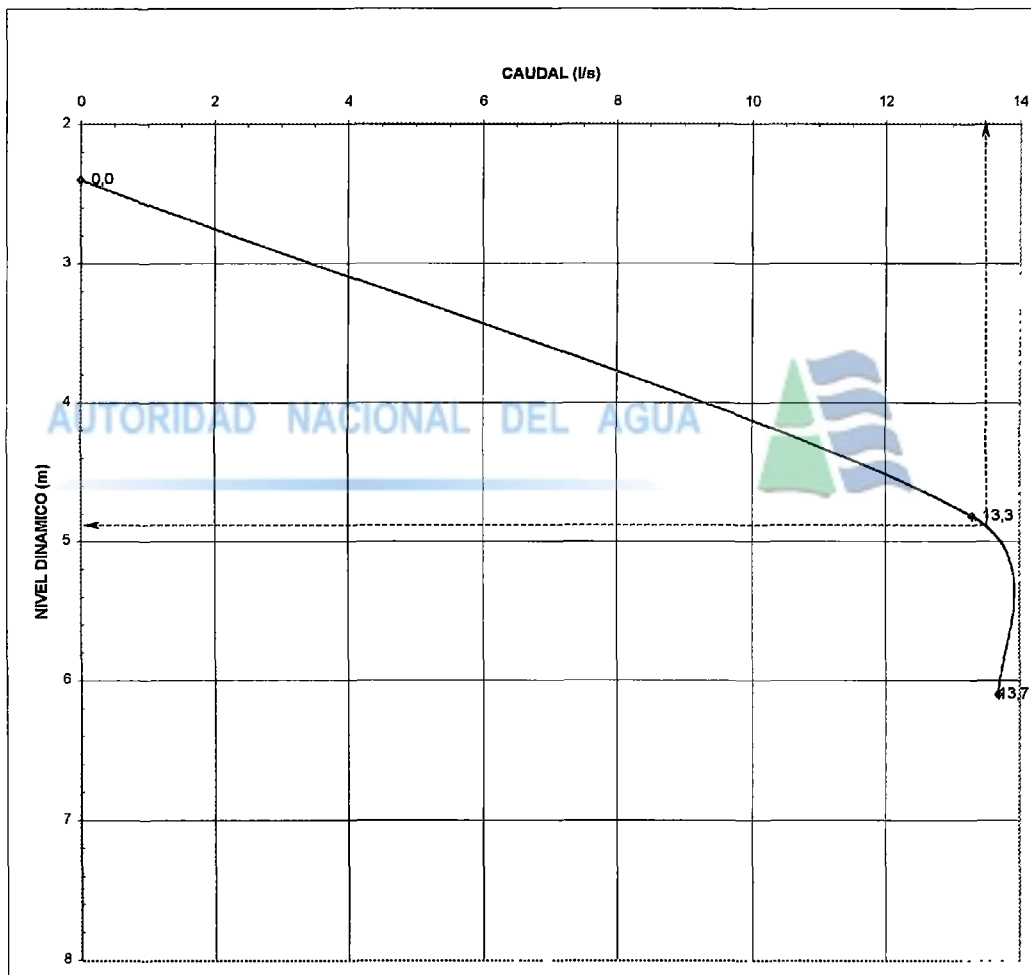


Pozo Rehabilitado

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES INRENA DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
UBICACION DE POZOS TUBULARES DEL VALLE DEL ALTO PIURA	
<b>LEYENDA</b> ○ Pozo Rehabilitado	<b>FECHA</b> Julio 1998

## PRUEBA DE RENDIMIENTO

DEPARTAMENTO	<b>PIURA</b>	CLAVE DE UBICACIÓN	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>172</b>
PROVINCIA	<b>MORROPÓN</b>	Fecha de prueba de Rendimiento	<b>14/05/1998</b>			
DISTRITO	<b>CHULUCANAS</b>	Altura P.R./Suelo en m	<b>0,00</b>			
NOMBRE DEL POZO	<b>CA CONCEPCION GUTIERREZ</b>	Profundidad del Agua al inicio en m	<b>2,40</b>			
Curva establecida por	<b>Bach. CARLOS ASCUE C.</b>	Espesor del acuífero atravesado en m				
Interpretada por	<b>Bach. CARLOS ASCUE C.</b>	Caudal Recomendable en l/s	<b>13,60</b>		Nivel Dinámico en m <b>4,90</b>	



REGIMEN	CAUDAL Q(l/s)	N. D. (m)	TIEMPO (hr)	VELOCIDAD rpm
N. Estático	0,0	2,40		0,00
1°	13,3	4,82	37	1500
2°	13,7	6,10	35	1600

## ANEXO II

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

RELACION DE CUADRO

---



01

Prueba de rendimiento del Pozo



Cuadro N° 01

## PRUEBA DE RENDIMIENTO

PROPIETARIO : Concepción Gutierrez

IRHS : 20/04/01-172

POZO : CONCEPCION GUTIERREZ

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				
	0,00	2,40	2,40										
1				4,82	2,42	13,30	1500	37,0	37,0	5,50	0,182	NO	
2				6,10	3,70	13,70	1600	35,0	72,0	3,70	0,270	NO	

## ANEXO III

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Valorización de Rehabilitación del pozo tubular



INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS  
NATURALES — INRENA  
BIBLIOTECA

Procedencia: \_\_\_\_\_

Ingreso: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

**VALORIZACION DE REHABILITACION DEL POZO TUBULAR CONCEPCION GUTIERREZ**  
**DEPARTAMENTO DE PIURA**  
 (En Nuevos Soles)  
**CONVENIO INRENA / MINAG - 1997**

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADOS		COSTOS (S/.)	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIOS	PARCIAL
1,00	CAMPAMENTO	Global	0,0	1 500,00	0,00
2,00	TRANSPORTE DE EQUIPO DE LIMPIEZA Y DESARROLLO	Pozo	1,0	410,66	410,66
3,00	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO ALREDEDOR DEL POZO	Pozo	1,0	198,92	198,92
4,00	DESMONTAJE Y MONTAJE DEL EQUIPO EXISTENTE	Pozo	1,0	179,76	179,76
5,00	LIMPIEZA Y RECUPERACION DE FONDO	Hora	8,5	70,65	600,53
6,00	DESARROLLO DEL POZO	Hora	8,0	70,65	565,20
7,00	APLICACION DE ADITIVOS QUIMICOS	Kg	50,0	19,60	980,00
8,00	SUMINISTRO Y APLICACION DE GRAVA SELECCIONADA	m3	6,0	142,98	857,88
9,00	PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL VARIABLE	Hora	72,0	52,53	3 782,16
10,00	MUESTREO Y ANALISIS FISICO-QUIMICO	Muestra	0,0	45,00	0,00
COSTO DIRECTO					7 575,11
GASTOS GENERALES (10%)					769,16
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>8 344,27</b>