



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

**REHABILITACION Y EQUIPAMIENTO DE
POZOS TUBULARES EN EL DEPARTAMENTO
DE PUNO**

POZO Nº 06 SECTOR CORISUYO



1707
651
070

Lima, Junio de 1998



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



10359





2013
Biblioteca

MFN 5274

E
P10
ISP
6

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES

-INRENA-

PERSONAL DIRECTIVO

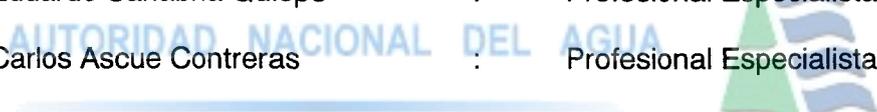
- Ing. Miguel Ventura Napa : Jefe del INRENA
- Ing. David Gaspar Velásquez : Director General de Estudios y Proyectos de Recursos Naturales
- Ing. Justo Salcedo Baquerizo : Director de Gestión de Proyectos

PERSONAL PARTICIPANTE

- Bach. Enrique Medina Martínez : Residente de Obra
- Bach. Eduardo Sanabria Quispe : Profesional Especialista
- Bach. Carlos Ascue Contreras : Profesional Especialista
- Sr. Jorge Espinoza Silva : Coordinador Administrativo

BRIGADA DE REHABILITACION

- Segundo Montalván Pasache : Maestro de Obra
- Jorge Chávez Cruz : Maestro de Obra
- Marco Aponte Valdiviezo : Maestro de Obra
- Rodimiro Samillán Muñoz : Técnico en Rehabilitación
- Pedro Quispe Quispe : Técnico en Rehabilitación
- Fausto Quispe Condori : Técnico en Rehabilitación
- Juan Carta Mamani : Técnico en Mecánica
- Gregorio Quispe Mamani : Albañil



INDICE

	Pág.
1.0 INTRODUCCION	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Objetivos	1
1.3 Ubicación	1
2.0 REHABILITACION DEL POZO	1
2.1 Actividades	1
A. <i>Traslado Local de los Equipos de Limpieza y Bombeo</i>	1
B. <i>Limpieza y Recuperación de Fondo</i>	3
C. <i>Prueba de Verticalidad y Alineamiento</i>	4
D. <i>Desarrollo del Pozo por Inyección de Aire Comprimido</i>	4
E. <i>Suministro y Aplicación de Aditivos Químicos Defloculantes</i>	5
F. <i>Aplicación de Grava Seleccionada</i>	5
G. <i>Prueba de Rendimiento</i>	6
3.0 EQUIPAMIENTO DE POZOS	7
4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7
4.1 Conclusiones	7
4.2 Recomendaciones	7
ANEXOS	
I Relación de figuras	
II Vistas fotográficas	
III Valorización de la rehabilitación	

REHABILITACION Y EQUIPAMIENTO DEL POZO TUBULAR N° 06 DEL SECTOR CORISUYO-PROVINCIA SAN ROMAN

1.0 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

El INRENA a través de la Dirección General de Estudios y Proyectos tiene el encargo de realizar la rehabilitación y equipamiento de pozos tubulares en las provincia de Lampa, San Román y Puno, para prevenir la sequía que se presentara a consecuencia del fenómeno del Niño.

1.2 Objetivo

El presente documento tiene como objetivo la formulación del expediente técnico para la rehabilitación y equipamiento del pozo tubular N° 06 del sector Corisuyo el cual se encontraba sellado y sin caseta.

1.3 Ubicación

El pozo rehabilitado se encuentra ubicado en el sector de Corisuyo, Distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno. Ver figura N° 01.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



2.0 REHABILITACION DEL POZO

El pozo tubular N°06 fue rehabilitado en coordinación con los Administradores Técnicos de Distrito de Riego y los respectivos Comités de Regantes, y no fue equipado por la mala construcción del éste .

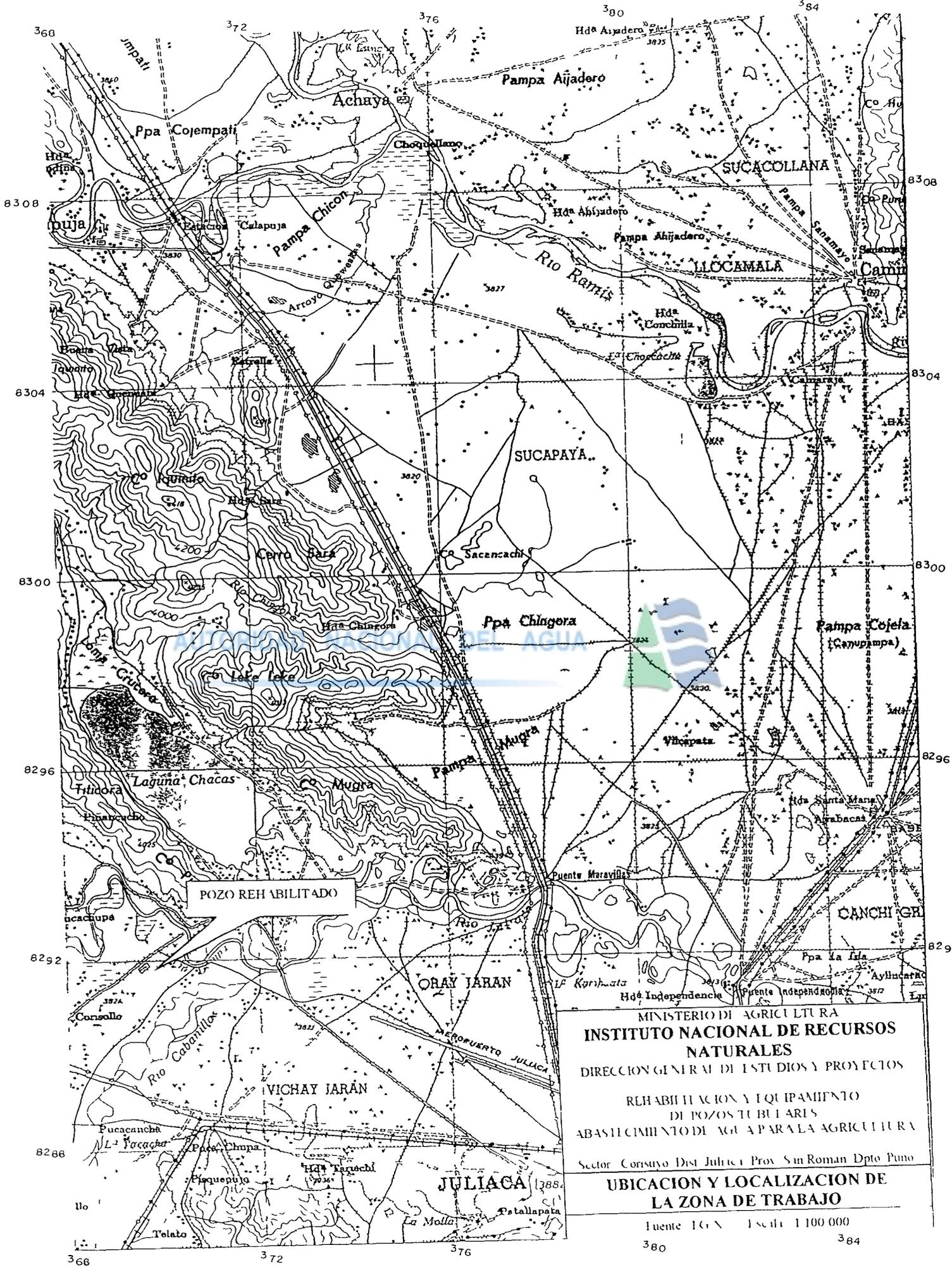
2.1 Actividades

Las actividades que se llevaron acabo son las que se describen a continuación:

A. *Traslado local del equipo de limpieza y bombeo*

Esta actividad es de rutina que se ejecutó con los equipos mecánicos, comprende el traslado de los equipos de rehabilitación en una primera etapa y luego el traslado del equipo de bombeo de prueba después de que

Fig 1



MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
 DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

REHABILITACION Y EQUIPAMIENTO
 DE POZOS TUBIARIOS
 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA AGRICULTURA

Sector Corisuyo Dist Juliaca Prov San Roman Dpto Puno

UBICACION Y LOCALIZACION DE LA ZONA DE TRABAJO

Fuente IGN Escala 1:100 000



se ha rehabilitado el pozo; en total se efectuó dos viajes para trasladar el equipo a la obra.

B. Limpieza y recuperación de fondo

Se procedió a limpiar y recuperar el fondo inicial que fue de 22 m., del pozo en mención, con máquina compresora, empleando un buen juicio y experiencia para no atentar contra el estado de conservación en que se encuentra el pozo.

El trabajo realizado en la limpieza y recuperación de fondo con aire comprimido fueron ejecutados iniciando la operación con tuberías sumergidas en el agua del pozo.

Para la ejecución de esta actividad se requirió de un equipo compuesto por:

- Una máquina compresora de fabricación belga:

Características del Motor

Tipo : FGL 913, 84 KW 2300 rpm
DIN/ZISO 3046-IFN

Serie : 8506733

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Características del Compresor:

Tipo : OTSK – 07
Serie : ATA – 0186918
PAR – N1613218982

Capacidad :
Presión de trabajo : 7 kg/cm²

- Un equipo de inyección de aire comprimido compuesto por:

Tubería de descarga (Rango 127 mm. de Ø)

Tubería inyectora (Rango 1" de Ø)

Herramientas de izaje

Herramientas menores

Iniciada la operación; las tuberías de han ido haciendo descender a medida que el agua expulsada por la tubería de descarga se halle libre de sólidos en suspensión. En forma simultánea se realizaron mediciones tanto en la profundidad de avance como del nivel dinámico, a fin de ir incrementando la presión de trabajo del compresor, la cual varió de 4 a 7 Kg/cm² continuándose hasta llegar al fondo del pozo, donde se mantenía la inyección cuando menos por una hora consecutiva.

Este trabajo se consideró terminado cuando se llegó a la profundidad de 27 m.. No se llegó a la profundidad del entubado debido a que no se permite más la recuperación de fondo debido a que el material extraído es arena de grano fino con arcilla y gravilla y se forma por lo tanto cangrejas alrededor de la tubería de forro.

C. Prueba de verticalidad y alineamiento

Se verificó la verticalidad y alineamiento en toda la longitud del entubado siguiendo las especificaciones técnicas. No se estableció marcadas desviaciones y/o desalineamientos y/o roturas de fundas que imposibiliten el libre descenso de la bomba.

D. Desarrollo del pozo por inyección de aire comprimido

Con los resultados de verticalidad y alineamiento favorables se procedió a realizar el desarrollo del pozo, con el objeto de estabilizar la formación acuífera productora del pozo, específicamente la “zona filtrante”, y a su vez mejorar la productividad del pozo.

Se realizó la agitación del pozo por medio de inyección de aire comprimido para lo cual se utilizó la compresora en mención de capacidad 9 metros cúbicos por minuto y una presión de 7 kg/cm².

Por medio de mangueras de alta presión y conexiones de seguridad adecuadas, el tanque regulador del compresor estuvo conectado a dos tuberías de 1” pulgada de diámetro respectivamente, los cuales se han hecho descender una por el interior de la tubería de descarga, en posición de bombeo y la otra entre la tubería y la columna filtrante del pozo, en posición de desarrollo.

Se inició inyectando aire desde el nivel superior del entubado filtrante, descendiendo en forma progresiva, la columna de desarrollo, hasta el nivel inferior del filtro.

La presión de trabajo varió entre 4 a 7 kg/cm², inyectándose en periodos de 5 a 15 minutos de duración, por 10 a 20 minutos de extracción del material producto del desarrollo.

Asimismo, en cada nivel de trabajo se realizó la recirculación de agua, actividad que permite mejorar las condiciones de permeabilidad vertical del acuífero.

Esta actividad se realizó en un término medio un lapso de una a dos hora de desarrollo por cada metro de columna productora.

A medida que se realizó el desarrollo del pozo, se añadió periódicamente grava en el espacio anular, según se iba requiriendo en esta actividad hasta que el pozo esté convenientemente desarrollado.

Se dio por concluido el desarrollo del pozo por bombeo cuando al terminar la última etapa y provocado posteriormente cambios bruscos de caudal, incluyendo en el bombeo, el agua no acusó turbidez

E. *Suministro y aplicación de aditivos químicos defloculantes*

Con inyección de aire permanente comprimido de dos niveles de inyección, se adicionaron aditivos químicos (tripolifosfato de sodio y ethoxil) para desalojar los óxidos y arcillas impregnadas en la columna del pozo y en la zona filtrante.

Se utilizó dos inyectores con presiones de 4 a 5 kg/cm², a fin de recrear recirculación y agitación permanente e intensiva en el interior del correspondiente pozo.

Se adicionó el aditivo químico (tripolifosfato de sodio) en cantidad de 50 kg., al pozo, que se continuó con esta activación por un tiempo no menor de dos horas.

Se dejó de inyectar aire comprimido a fin de conseguir que la escoria y sedimentos se asienten en el fondo del pozo.

Se procedió el desalojo de los sedimentos mediante bombeos de extracción por un lapso de dos a tres horas.

F. *Aplicación de Grava Seleccionada*

Se vertió grava seleccionada alrededor del pozo en la medida que fue necesario durante la realización de los trabajos de recuperación de fondo, desarrollo, así como en la prueba de rendimiento.

La operación se realizó por medio de palas manuales en forma lenta. La colocación se efectuó a un ritmo tal que se tuvo la seguridad de que la grava iba descendiendo por el espacio anular sin formar puentes u obstrucciones que alteren la continuidad del pre-filtro.

La colocación de grava se continuó hasta colmar completamente el espacio anular, arrasándolo a la superficie del terreno, en torno a la tubería de revestimiento del pozo.

El suministro se planificó de tal forma que no falte grava en la operación de colocación y que adicionalmente quedó una cantidad sobrante del orden 02 a 04 m³, para abastecer los consumos subsecuentes del pozo.

G. Prueba de Rendimiento

Se determinó en esta prueba el rendimiento óptimo de 15 l/s.

Para tal efecto se midió los descensos del nivel de agua en función del tiempo transcurrido para diferentes caudales.

Para realizar la prueba se instaló un equipo de bombeo con capacidad para extraer caudales variables entre 10 y 100 l/s contra una altura dinámica entre 10 y 40 m. El equipo de bombeo constituido por bomba turbina de eje vertical y motor estacionario diesel, el cual opera sin interrupciones por un periodo mínimo de 24 horas. Las características del equipo son:

• Motor Diesel estacionario de 66 HP y 1500 r.p.m. Marca Dong Feng, modelo 41205T01

Bomba tipo Turbina de eje Vertical de capacidad 230 M³/HR Marca Dong Feng, Modelo 12 JD230X4 de 8" de Ø.

La canastilla de la bomba fue instalada a 4.5 metros sobre el fondo del pozo.

En la tubería de descarga del pozo se instaló un caudalómetro, que permitió medir una buena medida del caudal a explotar.

Para medir el nivel de agua en el pozo se utilizó una sonda eléctrica de 100 m. Para introducir el cable de la sonda eléctrica se instaló una tubería plástica con diámetro mínimo de una 1" acoplada exteriormente a la columna de descarga de la bomba. La longitud de ésta tubería de medición es suficiente para que su extremo inferior quede a un (1) metro o inmediatamente sobre el cuerpo de impulsores.

En la instalación de la prueba de rendimiento se impidió la recirculación de las aguas, las cuales fueron descargadas a una distancia prudencial.

Durante el bombeo de prueba no se recolectó una muestra de agua debido a paralización de ella por la formación de cangrejas alrededor del pozo, con posibilidad de derrumbe y deterioro de los equipos.

3.0 EQUIPAMIENTO

El agua que se bombea durante la prueba de rendimiento es completamente turbia en el segundo régimen el cual consta de sedimentos tales como arcilla, arena fina y gravilla, del cual se deduce que el tubo colector esté deteriorado. Por tal razón no se equipa el pozo mencionado.

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

El pozo rehabilitado presenta las siguientes características:

- Profundidad alcanzada : 27.00 m
- Nivel Estático : 4.49 m
- Diámetro y espesor del entubado : 15" x 1/4"

4.2 Recomendaciones

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

- Caudal óptimo : 15 l/s
- Nivel Dinámico : 9.70 m

Debido al problema de arenamiento por posible rotura de funda se recomienda no equiparle el pozo, la arena ocasiona el desgaste inmediato de los impulsores de la bomba de turbina vertical.

AUTORIDAD NACIONAL DE AVIACIÓN

ANEXOS



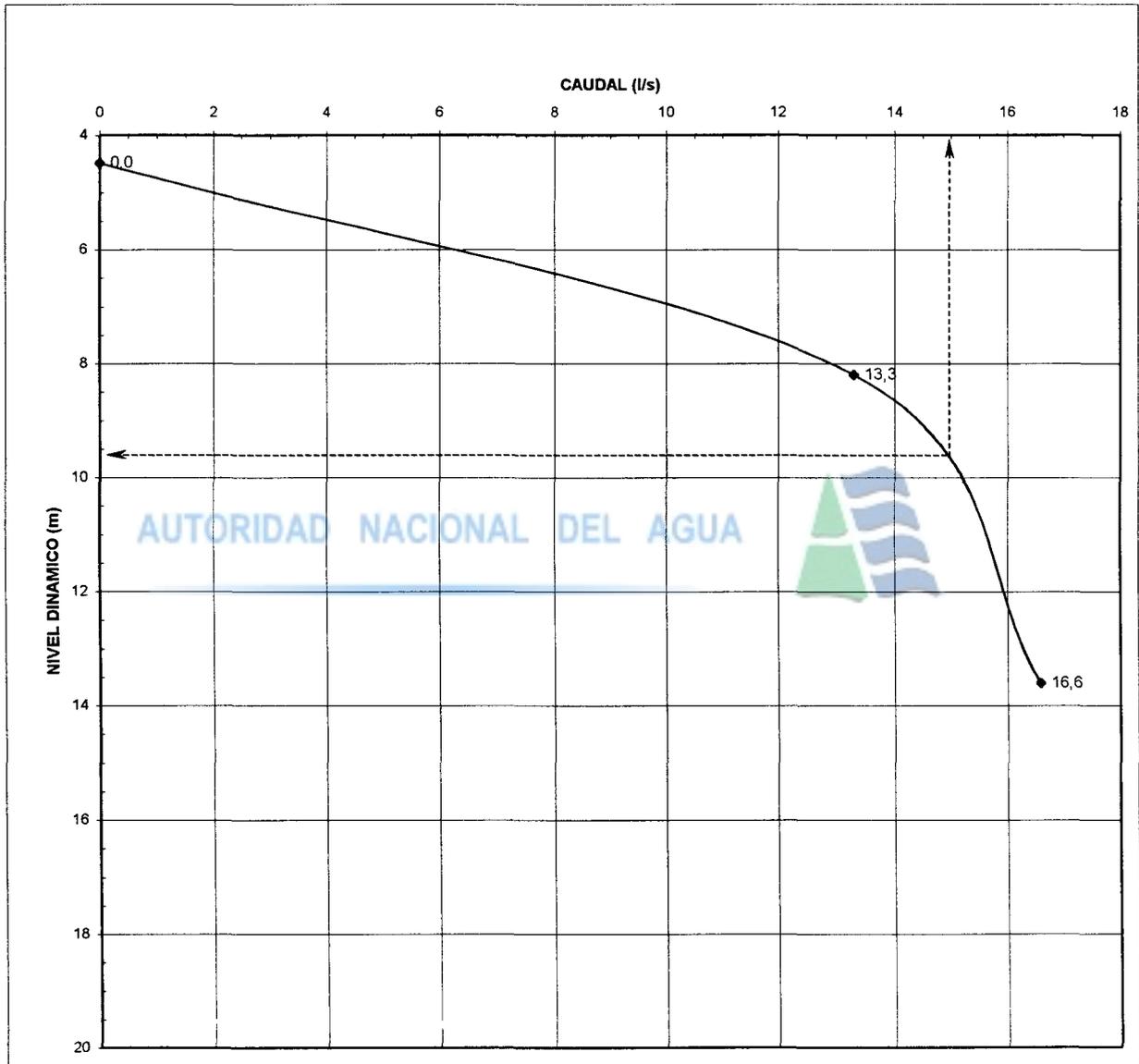
ANEXO I
RELACION DE FIGURAS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PRUEBA DE RENDIMIENTO

DEPARTAMENTO	PUNO	CLAVE DE UBICACION	
PROVINCIA	SAN ROMÁN	Fecha de prueba de Rendimiento	22/11/97
DISTRITO	JULIACA	Altura P R /Suelo en m	0,35
NOMBRE DEL POZO	P-6 CORISUYO	Profundidad del Agua al inicio en m	4,49
Curva establecida por	Bach. CARLOS ASCUE C.	Espesor del acuífero atravesado en m	
Interpretada por	Bach. CARLOS ASCUE C.	Caudal Recomendable en l/s	15,00
		Nivel Dinámico en m	9,70



REGIMEN	CAUDAL Q(l/s)	N. D. (m)	TIEMPO (hr)	VELOCIDAD rpm
N Estático	0,0	4,49		0,00
1°	13,3	8,20	10	630
2°	16,6	13,61	11	795

Nota Desde este regimen se observa la formacion de una cangrejera alrededor del tubo forro y se produce derrumbes, para evitar que afecte a la es y funcionamiento del equipo de bombeo se procede a paralizar en este regimen la prueba de rendimiento

10359



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ANEXO II
VISTAS FOTOGRAFICAS





FOTO N° 01 Traslado de equipo de izaje y equipo de rehabilitación.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



FOTO N° 02 Montaje de equipo de bombeo para prueba de rendimiento a caudal variable.



FOTO N° 03 Prueba de rendimiento a caudal variable.

ANEXO III
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



VALORIZACION DE LA REHABILITACION

VALORIZACION DE REHABILITACION DEL POZO TUBULAR N° 6 DEL SECTOR CORISUYO
DEPARTAMENTO DE PUNO
(En Nuevos Soles)
CONVENIO INRENA/MINAG - 1997

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADOS		COSTOS (S./)	
		UNIDAD	CANTIDA	UNITARIOS	PARCIAL
1,00	CAMPAMENTO	Global	0	1500,00	0,00
2,00	TRANSPORTE DE EQUIPO DE LIMPIEZA Y DESARROLLO	Pozo	1	819,62	819,62
3,00	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO ALREDEDOR DEL POZO	Pozo	1	256,92	256,92
4,00	DESMONTAJE Y MONTAJE DEL EQUIPO EXISTENTE	Pozo	0	246,88	0,00
5,00	LIMPIEZA Y RECUPERACION DE FONDO	Hora	10	82,90	829,00
6,00	DESARROLLO DEL POZO	Hora	9	75,98	683,82
7,00	APLICACION DE ADITIVOS QUIMICOS	Kilo	50	20,59	1029,50
8,00	SUMINISTRO Y APLICACION DE GRAVA SELECCIONADA	m3	6	304,66	1827,96
9,00	PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL VARIABLE	Hora	48	36,38	1746,24
10,00	MUESTREO Y ANALISIS FISICO-QUIMICO	Muestra	0	51,15	0,00
COSTO DIRECTO					7193,06
GASTOS GENERALES (10%)					719,31
TOTAL GENERAL					7912,37



03349

2006

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

