



U 1274
27 SET. 1979



PROYECTO PAR/75/002

" DESARROLLO REGIONAL INTEGRADO CHACO "

INFORME MISION DE ASISTENCIA

"PLAN DE TRABAJO SUB-PROGRAMA DE AGUAS SUBTERRANEAS "

OBJETIVO DE LA MISION

La asistencia del consultor fue solicitada a fin de preparar, bajo la tuición del Consultor Jefe del Proyecto PAR/75/002, un documento de proyecto, que refleja las actividades requeridas para alcanzar un pleno conocimiento del recurso subterráneo y sus alternativas de explotación que permita satisfacer en forma segura y económica, las necesidades de agua del programa de colonización ganadera y los asentamientos humanos que dicho programa provoque.

La misión se desarrolló entre el 4 y 9 de Abril, enriquecida por una visita interdisciplinaria realizada tanto al área del Proyecto, como a la sede del Proyecto PAR/72/004 " AGUA para el CHACO " en Filadelfia.

ANTECEDENTES

A través del Decreto N°29.649 del 9 de Marzo de 1977 la Presidencia de la República ha declarado zona de colonización agropecuaria una superficie de 800.000 Hás situadas entre los Kms 610 y 690 de la Ruta Transchaco, región noroccidental de Paraguay.

A su vez el citado decreto crea una Comisión Nacional destinada a planificar y promover con la asistencia de organismos internacionales, el desarrollo económico y social del área.

Naciones Unidas a través de su organismo PNUD, ha venido cooperando con el Gobierno Nacional, hace ya varios años, con los esfuerzos de éste, por levantar las restricciones que mantienen al CHACO una región de inmensa riqueza potencial, imposibilitado de participar activamente en la vida económica del país. Fundamentalmente dichas restricciones se concretan en dos, señaladas como principales : agua y transporte.



Las investigaciones realizadas hasta hoy por el Proyecto "AGUA para el CHACO ". Si bien han demostrado la existencia de un potencial subterráneo de vastas proporciones, no han alcanzado el conocimiento del mecanismo global de ocurrencia ni diseñado las características de un manejo seguro y económico. Los planes a mediano plazo de desarrollo para el CHACO contemplan la incorporación a la producción económica de un total de 270.000 hás a través de la colonización ganadera. Alcanzan dicha meta, exige contar con la seguridad de poder abastecer de agua, tanto a la población que se radique en el área como a la masa ganadera que se asiente.

Bajo las consideraciones anteriores el plan de trabajo que a continuación se propone está orientado básicamente a sustentar, a través del conocimiento hidrogeológico del sector identificado para ser desarrollado a mediano plazo, el pleno logro de los objetivos perseguidos. El programa a que dan origen las actividades delineadas constituirá, en el espíritu de una solución integral para el CHACO, uno de los varios subprogramas que conforman un programa global que enfrente el problema.

Las actividades del plan de trabajo que a continuación se propone están guiadas a obtener, a través de un esfuerzo de reconocimiento y asentamiento adicional al logrado por el Proyecto PAR 72/004/, una seguridad en el abastecimiento y el manejo que del recurso pueda realizarse. Complementando trabajos paralelos que se realizan, el programa contempla analizar desde el punto de vista hidrogeológico la factibilidad y eficiencia de recargar mediante tajamares, artificialmente acuíferos. Considerando que el actual programa PAR/72/004 finaliza sus actividades a mediados del presente año y que el programa que se propone constituye una intensificación del esfuerzo de conocimiento hidrogeológico esta vez en un área considerablemente menos extensa, parece recomendable que la jerarquía de este último participe en las etapas finales del primero. Ello permitiría un conocimiento más exacto de los antecedentes y facilitaría las decisiones de reformulación requeridas. Finalmente a solicitud expresa de PNUD se ha incluido como alternativa un subcontrato bajo la modalidad de supervisión permanente.



PLAN DE TRABAJO AGUAS SUBTERRANEAS

ACTIVIDADES

Ia Etapa

A.- Antecedentes

DURACION

- | | |
|--|-----------|
| 1.- Analizar y revisar críticamente la información generada por el Proyecto PAR/72/004. | 2 meses |
| 2.- Realizar e interpretar pruebas de agotamiento prolongadas en cuatro sondajes actualmente contruïdos (tentativamente ONU 43, 32B, 31, 47) | 2,5 meses |
| 3.- Recolectar muestras de agua subterránea, pluvial y de río para datación isotópica | 1 mes |
| 4.- Informe preliminar que refleja una concepción global del área y realice ajustes a la etapa siguiente . | 1,5 mes |

IIa Etapa

B.- Geología de Subsuperficie

- | | |
|--|-----------|
| 1.- Construcción de cuatro (4) a seis (6) sondajes de reconocimiento y bombeo de profundidades variables (900 ml) | 6 meses |
| 2.- Control y descripción detallada de la columna estratigráfica. Realización de perfiles eléctricos | 2 meses |
| 3.- Correlación de unidades y determinación de geometría acuïfera. Análisis estratigráfico de la factibilidad de recarga artificial. | 3,5 meses |

C.- Hidrogeología

I.- Parámetros Elásticos

- | | |
|---|-----------|
| 1.- Construcción de 2 sondajes de observación (200 ml) | 2 meses |
| 2.- Realización de pruebas de agotamiento en cuatro(4) a seis (6) sondajes. | 2.5 meses |
| 3.- Determinación de constantes elásticas (T,S) | 1,5 mes |



	<u>Duración</u>
<u>II Recarga</u>	
1.- Determinación de una red y control de niveles estáticos	8-12 meses
2.- Análisis de factores de recarga	8 meses
3.- Realización y análisis de experiencias conectadas a la factibilidad de producir recarga artificial a través de tajamares. Eventuales experiencias mediante infiltrómetros.	8 meses
<u>III Descarga</u>	
1.- Análisis de factores de descarga	2 meses
<u>IV Geoquímica</u>	
1.- Realización e interpretación de análisis químico	6 meses
2.- Mezclas de Aguas	2 meses
<u>D.- Manejo del Sistema</u>	
<u>I.- Sistemas de Abastecimiento</u>	
1.- Volúmenes factibles de explotar	1 mes
2.- Diseño de Sondajes tipos	
3.- Sistema Tajamares-Aguas Subterráneas	
4.- Otros sistemas de abastecimiento	
<u>II.- Costos</u>	
1.- Costo de Obras	1 mes
2.- Costo del metro cúbico bajo las distintas alternativas	



E.- Análisis de las Bases y Costos Para Montar
Empresas de Perforación.-

Duración

2 meses

- 1.- Análisis de costos maquinaria y herramientas necesarias
- 2.- Análisis de personal requerido, su capacitación y costos
- 3.- Demanda esperada y demanda necesaria
- 4.- Costo del metro lineal

F.- Informe Final



ALTERNATIVA 1

PERSONAL DEL PROYECTO

A.- PERSONAL INTERNACIONAL

DURACION

Expertos

h/m

01 Director de Proyecto

16,5

02 Hidrologo de Aguas Subterráneas

16,5

03 Geologo especialista en A.Subterráneas

12

Expertos Asociados

01 Encargado de Perforaciones

9

Personal Administrativo

01 Auditor Administrativo

2

02 Jefe Administrativo

16,5

03 Secretaria Bilingue Español-Inglés

16,5

B.- PERSONAL NACIONAL

00 Coordinador de Proyecto

16,5

01 Hidrogeologo Ayudante

16,5

02 Químico Laboratorista

10

03 Dibujante

16,5

04 Perforador Rotativa

6

05 Perforador Percusión y Maquina Auger.

6

06 4 Ayudante perforistas

24

07 2 Ayudantes Administrativos

33

08 2 mecánicos

33

09 3 choferes

49,5

10 1 chofer

6

11 2 cocineros

12



ALTERNATIVA 2

PERSONAL DEL PROYECTO

DURACION

A.- Personal Internacional

h/m

01 Subcontrato de Supervision
Permanente

02 Hidrogeologo

16,5

Expertos Asociados

01 Encargado de Perforaciones

Personal Administrativo

01 Auditor Administrativo

2

02 Jefe Administrativo

16,5

03 Secretaria Bilingue Español-Ingles

16,5

B.- Personal Nacional

00 Coordinador de Proyecto

16,5

01 Hidrogeologo Ayudante

16,5

02 Quimico Laboratorista

10

03 Dibujante

16,5

04 Perforador Rotativa

6

05 Perforador Percusión y Maquina Auger

6

06 4 Ayudantes Perforistas

24

07 2 Ayudantes Administrativos

33

08 2 mecánicos

33

09 3 choferes

49,5

10 1 chofer

6

11 2 cocineros

12



PRESUPUESTO DEL PROYECTO CONTRIBUCION PNUD
(US\$ DOLAR)

<u>A.- PERSONAL DEL PROYECTO</u>	<u>h/m</u>	<u>P.U.</u>	<u>Total</u>
<u>ALTERNATIVA 1</u>			
<u>Expertos</u>			
01 Director del Proyecto	16,5	4500	74250
02 Hidrologo Aguas Subt.	16,5	3500	57750
03 Geologo Esp. En Aguas Subt.	12	3500	42000
 <u>Expertos Asociados</u>			
01 Enc. De Perforaciones	9	-	-
 <u>Personal Administrativo</u>			
01 Auditor Administrativo	2	2000	4000
02 Jefe Administrativo	16,5	800	13200
03 Secretaria	16,5	400	6600
 <u>B.- EQUIPOS (*)</u>			 31628
 <u>C.- GASTOS DIVERSOS</u>			
01 Gastos de viaje			15000
02 Miscelaneos			20000
 TOTAL GENERAL			 264068

(*) En el caso de equipos se ha adoptado las cifras contempladas en la revisión F del Proyecto PAR/ 72/004. No se ha contabilizado como aporte el equipo existente cuyo valor se estima en torno a: U\$ 450.000



PRESUPUESTO DEL PROYECTO CONTRIBUCION PNUD

(U\$ DOLAR)

ALTERNATIVA 2

<u>A.-PERSONAL DEL PROYECTO</u>	<u>h/m</u>	<u>P.U.</u>	<u>P.TOTAL</u>
<u>Expertos</u>			
01 Subcontrato Supervisión			150000
02 Hidrogeologo	16.5	3500	57750
<u>Expertos Asociados</u>			
01 Encargado de Perforación	9	-	-
<u>Personal Administrativo</u>			
01 Auditor Administrativo	2	2000	4000
02 Jefe Administrativo	16,5	800	13200
03 Secretaria	16,5	400	6600
B.- EQUIPOS (*)			
C.- <u>GASTOS DIVERSOS</u>			
01 Gastos de Viaje			7000
02 Misceláneos			12000

(*) Vale igual observación A Alternativa 1



PRESUPUESTO CORRESPONDIENTE A LA CONTRIBUCION DEL GOBIERNO

(MONEDA NACIONAL : \$) (**)

<u>A.- PERSONAL DEL PROYECTO</u>	<u>h/m</u>	<u>P.U.</u>	<u>P.Total</u>
00 COORDINADOR DEL PROYECTO	16,5	55000	907500
01 HIDROGEOLOGO AYUDANTE	16,5	35000	594000
02 QUIMICO LABORATORISTA	10,0	36000	360000
03 DIBUJANTE	16,5	25000	412000
04 PERFORADOR ROTATIVA	16,0	36000	216000
05 PERFORADOR PERCUSION Y MAQ. AUGER	6	36000	216000
06 4 AYUDANTES PERFORISTAS	24	12500	300000
07 2 AYUDANTES ADMINISTRATIVOS	33	13500	445500
08 2 MECANICOS	33	20000	660000
09 3 CHOFERES	49,5	16000	792000
10 1 CHOFER	6	16000	96000
11 2 COCINEROS	12	15000	180000
 B.- EQUIPOS (*)			600000
 C.- GASTOS DIVERSOS (*)			6000000

(*) ADOPTADOS DE LA REVISION F PROYECTO TOTAL GENERAL: \$ 11.779.500
PAR 72/004 1 U\$:132 \$:U\$ 89.239

(**) NO SE HA REALIZADO LA DISTRIBUCION
ENTRE ESPECIE Y EFECTIVO POR DESCONO-
CERSE LA POSICION DEL GOBIERNO.



DESCRIPCION DE CARGOS Y FUNCIONES

A.-CARGO : DIRECTOR DE PROYECTO

REQUISITOS : Hidrogeologo y/o Hidrólogo con vastos conocimientos de Agua Subterránea 8-10 años de experiencia. Haber guiado a lo menos en los últimos 5 años uno a dos proyectos de agua subterránea en zonas semiáridas.

Idiomas : Inglés y Español fluídos; deseable : alemán.

FUNCIONES : Responsable de la marcha general del programa. Técnica-mente deberá señalar las actividades a realizar y la metodología a seguir. Mantendrá informada a la contraparte nacional y velará porque ésta cumpla sus compromisos. Responderá ante la jerarquía global del Proyecto y ante las autoridades de PNUD en Paraguay.

DURACION DE SU CARGO : 16,5 meses

B.- CARGO : HIDROLOGO DE AGUAS SUBTERRANEAS

REQUISITOS : Geologo o Ing. Civil con sólidos conocimientos de hidrología de Aguas Subterráneas 6-8 años de experiencia en zonas áridas y semiáridas. Idiomas : Inglés y Español fluídos.

FUNCIONES : Bajo la guía del Director del Proyecto, será responsable de: diseñar y ejecutar pruebas de agotamiento, en conjunto con el geólogo del Proyecto ubicar nuevos sondajes, calcular y cuantificar factores de recarga y descarga, verificar factibilidad de recarga artificial, concebir, precisar y realizar balances hidrogeológicos.



Analizar y cuantificar económicamente diversas alternativas de extracción, diseñar las obras más adecuadas para el abastecimiento de la región.

DURACION DE CARGO : 16,5 meses

C.- CARGO : Geólogo Experto en Aguas Subterráneas

REQUISITOS : Geólogo, 5-7 años de experiencia en aguas subterráneas, preferentemente en zonas de relleno sedimentario fino.
Idiomas: Inglés y Español fluídos.

FUNCIONES : Bajo la guía del Director del Proyecto será responsable de controlar, describir e interpretar columnas estratigráficas realizar e interpretar perfilajes eléctricos, en conjunto con el hidrólogo de Aguas Subterráneas ubicar y diseñar la habilitación de nuevos sondajes, definir, analizar y correlacionar unidades estratigráficas, controlar y estudiar análisis químicos.

DURACION DE SU CARGO : 12 meses

D.- CARGO : ENCARGADO DE PERFORACIONES

REQUISITOS : Ingeniero, Geólogo o Técnico con a lo menos 4 años de experiencia de dirección de maquinaria de perforación de sondajes para agua.
Idiomas : Inglés y Español fluídos

FUNCIONES : Responsable del estado y operación de la maquinaria. Guiará en forma global la operación y maniobras durante la perforación. Velará por el rendimiento de la maquinaria y su parque de repuestos. Organizará el apoyo y movimiento del parque de maquinarias.



Diseñará y analizará en conjunto con el Director del Proyecto las bases y elementos necesarios para el montaje de empresas perforadoras en Paraguay.

DURACION DEL CARGO : 9 meses

ASUNCION, PARAGUAY 1977.-

