

2-3-2 Diseño básico

Se ha propuesto el siguiente diseño básico de acuerdo al resultado de los estudios anteriores.

1) Proyecto de adquisición de maquinaria y materiales

De acuerdo a la solicitud de SENASA, las nuevas perforadoras adquiridas, en el caso del tipo neumático, deben tener una capacidad de perforación de 300 m con un martillo de 8" y en el caso de perforación con lodo, debe tener una capacidad de más de 200 m con una broca tricónica 12-1/4". La primera es especialmente útil para rocas duras tales como el basalto y la segunda es especial para estructuras de arenisca. Para cumplir con el objetivo de perforación, el volumen de aire o el volumen de lodo bentonítico requerido hacen necesario un tubo de taladrado de 4-1/2". La selección de las perforadoras aceptables, dentro de la línea de máquinas ofrecidas por cada fabricante, se realizará de acuerdo a la capacidad calculada basada en la carga, que se produce con la perforación con tubos de 4-1/2" para profundidades de 300 metros.

Para la perforación con lodo se utiliza una bomba de múltiples pistones que hace circular el lodo con agua y para la perforación neumática se utiliza un compresor de alta presión. Las especificaciones de ambas se hacen de acuerdo al diámetro de la perforación y a la profundidad perforada, haciendo esta selección de entre los modelos normalmente fabricados por cada empresa. Especialmente en el caso de los martillos de 8" para profundidades de 300 m, es necesario un compresor lo más grande posible y si se instala un compresor grande en el mismo vehículo que la perforadora para su transporte el trabajo se hará con mayor comodidad, pero el camión para su transporte deberá ser grande. Si tenemos en cuenta el estado de los caminos rurales de la República del Paraguay, será conveniente instalarlo en otro vehículo separado.

Los accesorios necesarios además de las básicas para la perforación por inyección de lodo y para la perforación con martillo neumático, deberán adquirirse los necesarios para instalar el entubado y herramientas para "pesca" en el caso de tener que recolectar una pieza que se haya caído en el pozo. La broca tricónica para la perforación por lodo y el martillo con la broca de martillo para la perforación neumática se calcularán y adquirirán en cantidades suficientes como para realizar la perforación de los pozos profundos en las 25 localidades atendidas por este Proyecto, teniendo en cuenta las características geológicas.

Cuadro 2-2 Lista de adquisición de maquinas perforadoras

	Material	Componente Principal	Cantidad	Especificación
①	1) Maquina Perforadora	a. Perforadora	2 unidades	Modelo: Combinada neumático y inyección de lodo Tipo transmisión vía cabezal. Capacidad básica: Capacidad de perforación no menos que 300m con tubo de perforación de O.D. 4-1/2". Fuerza motriz: Motor del camión
		b. Vehículo (para la perforadora)	2 unidades	Mótor 4 tiempo refrigerado a agua. Peso total: 26.000Kgf, tracción 6×4 Potencia: >280PS/2.300rpm
		c. Bomba inyector de lodo	2 unidades	Montado sobre el camión de la maq. perforadora: 1.200 lit./min. × 22Kgf/cm ²
	2) Accesorios para perforación	a. Barra de perforación	2 lotes	- O.D. 4-12" flash, 2-7/8" norma IF box/pin, long. 6m × 50 unid./maquina
		b. Collar	2 lotes	- O.D. 4-1/2", long. 6m × 3 unid./maquina
	3) Accesorio para perforación con inyección de lodo	a. Broca tipo aleta	2 unidades	17-1/2" (para roca blanda)
		b. Broca tricone	18 unidades	14-3/4" (para roca blanda y semi-dura)
		c. Idem	29 unidades	12-1/4" (para roca semi-dura y dura)
		d. Idem	8 unidades	9-5/8" (para roca semi-dura y dura)
		e. Estabilizador	2 lotes	12-1/4"
		f. Accesorios para retirada de fangos	2 lotes	Diversos tipos y bomba de arena
		g. Cuna de desconexión	2 lotes	Para broca de 14-3/4" y 12-1/4"
		h. Dispositivo para análisis de lodo	2 lotes	
	4) Accesorio para perforación a martillo	a. Martillo	2 lotes	Para broca de 6"
		b. Idem	2 lotes	Para broca de 8"
		c. Idem	2 lotes	Para broca de 10"
		d. Broca para martillo	6 lotes	6-1/2", tipo inserible
		d. Idem	25 lotes	Idem de 8"
		e. Idem	16 lotes	Idem de 10-5/8"
f. Compresor neumático	2 unidades	900cfm × 350psi × 400BHP/1.800rpm Montado sobre camión (tracción 4×4)		
	5) Herramientas para tuberías		2 lotes	Abrazadera de tubos, etc.
	6) Accesorios para pesca		2 lotes	Gato de 50 toneladas, garra, etc.
	7) Materiales y herramientas auxiliares		2 lotes	soldador, herramientas para oxígeno, etc.

A continuación se da un cuadro de los equipos y materiales adicionales:

Cuadro 2-3 Lista de adquisición de equipos y materiales relacionados con las perforadoras

	Material	Componente Principal	Cantidad	Especificación
②	Equipo de prueba de bombeo	a. Bomba b. Tablero de mando c. Tubería para bombeo d. Generador eléctrico e. Medidor de Caudal f. Camión	1 lote 2 unidades 1 unidad 1 lote 1 unidad 1 lote 1 unidad	Equipo de prueba de bombeo montado sobre camión Sumergible, para pozo de 6" - 30m ³ /hr × 150m × 25HP × 1 - 15m ³ /hr × 150m × 20HP × 1 Externo-independiente, 380V × 30HP 3" × 200m 380V × 60KVA Equipo para medición de caudal 4 × 2 equipado con grúa de 4 ton en la parte posterior del camión
③	Materiales para construcción de pozos profundos	a. Tubos y filtros: b. Bomba sumergible para pozo profundo(para 25 localidades)	1 lote 10 unidades 7 unidades 4 unidades 4 unidades 2 unidades 3 unidades	*Tubo de acero para revestimiento superior del pozo (para 25 localidades/30 pozos) *Tuberías y filtros para 6 pozos en 4 localidades (detalles en el cuadro 2-4(2)) 20m ³ /h × 120m × 12.5HP 20m ³ /h × 180m × 20HP 10m ³ /h × 120m × 7.5HP 10m ³ /h × 165m × 10HP 10m ³ /h × 230m × 15HP 8m ³ /h × 250m × 15HP
④	Equipo para medición de datos de pozos profundos	a. Equipo para perfilaje eléctrica vertical b. Medidor de nivel de agua c. Medidor de Conductividad d. Medidor de pH e. Kit para análisis de calidad de agua f. Equipo de prospección geoelectrica	1 unidad 2 unidades 2 unidades 2 unidades 2 lotes 1 unidad	*Capacidad: 500m *Item de medición: Resistividad, Potencial espontáneo, rayos gama, temperatura, calibre. *Montado sobre vehículo 4 X 4 Portátil a batería Digital-portátil Portátil Medición a base de ion Item: Cloro, Flúor, Calcio Digital, capacidad: ≥800mA
⑤	Vehiculos de apoyo	a. Camión para acarreo de materiales b. Camión cisterna c. Camioneta pick-up	2 unidades 2 unidades 2 unidades	4 × 4, con grua de 4 toneladas 4 × 4, con grua de 3 toneladas 4 × 4, doble cabina
⑥	Piezas de repuestos		1 lote	Aproximadamente 15% del valor de los equipos. Para 2 años

Los cuadros 2-2 y 2-3 contienen las brocas y los tubos de revestimiento a ser utilizado en las 25 localidades atendidas por este proyecto como parte del equipo y materiales para la perforación; para las bombas a instalar en los pozos profundos una vez terminada la perforación, se recopilarán los datos de especificaciones para los equipos y materiales de cada localidad además del número necesario y se describen éstos en el siguiente cuadro 2-4 (Véase la fig. 2-1 referente al plan de la máquina perforadora)

2) Diseño de las instalaciones de abastecimiento de agua potable

(1) Ubicación del proyecto de instalaciones de abastecimiento de agua potable

El presente diseño tiene como objetivo el servicio de instalaciones de agua potable en 25 localidades del Departamento de Itapúa de la República del Paraguay. El organismo ejecutor que es SENASA utilizará el tercer préstamo-tercer año del Banco Mundial para dar asistencia a estas 25 localidades y se ha establecido un Plan de implementación de acuerdo al método de implementación de obras y un proyecto de instalaciones de abastecimiento de agua potable de acuerdo a las normas del Banco Mundial y de SENASA. Con respecto a dicho Proyecto, el Estudio Preliminar que precedió a este Estudio consideró seleccionar de entre aquellas localidades que lo necesitaran urgentemente, algunas que fueran las más representativas y que la parte japonesa procediera a la construcción de las instalaciones como asistencia a las obras de abastecimiento de agua de la parte paraguaya. Este Estudio consideró que era aceptable esta opción y que se utilizara la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón para la construcción de las instalaciones en las 4 localidades representativas seleccionadas.

SENASA piensa proponer al Banco Mundial como Proyecto para el año siguiente la asistencia para las obras de las 25 localidades del presente Proyecto y otras adicionales (un total de 40 localidades) para febrero de 1996. En caso de que el Gobierno del Japón aprobara la construcción de las instalaciones, la lista del Banco Mundial eliminaría estas 4 localidades.

Para los otros lugares que no son los 4 seleccionados por el Gobierno del Japón, se piensa recurrir a los préstamos del Banco Mundial para ejecutar las obras pero, tal como en la actualidad, para dicha implementación, el 60% de los costos de construcción deberán ser pagados por la población beneficiada por el proyecto. Sin embargo en este proyecto, se dará asistencia también para las fuentes de agua provenientes de los pozos profundos, que son los consumibles para la perforación del pozo, el entubado de

CUADRO 2 - 4 (1) LISTA DE MATERIALES DE POZO PARA LAS 25 LOCALIDADES

LOCALIDAD	LITOLOGIA	PROFUNDIDAD (m)	BEXA TERCERA				BEXA PARA BASTILLO		
			9 5/8"	12 1/4"	14 3/4"	17 1/2"	8"	8"	10"
1 Azotea	BASALTO/ARENISCA	150	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00
2 San Blas Independencia	BASALTO/ARENISCA	250	0.78	0.00	0.81	0.00	0.78	0.00	0.81
3 Pirapoi	BASALTO	200	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00
4 Puerto Pirapoi	BASALTO	250	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00
5 Chalpe (1)	BASALTO/ARENISCA	270	0.54	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00
6 Chalpe (2)	BASALTO/ARENISCA	270	0.54	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00
7 Arroyo Para(1)	BASALTO/ARENISCA	270	0.78	0.00	0.86	0.00	0.78	0.00	0.86
8 Arroyo Para(2)	BASALTO/ARENISCA	270	0.78	0.00	0.86	0.00	0.78	0.00	0.86
9 Arroyo Para(3)	BASALTO/ARENISCA	270	0.78	0.00	0.86	0.00	0.78	0.00	0.86
10 Campichuelo	BASALTO/ARENISCA	250	0.78	0.00	0.71	0.00	0.78	0.00	0.71
11 San Miguel Curuzu (1)	BASALTO/ARENISCA	200	0.78	0.00	0.76	0.00	0.78	0.00	0.76
12 San Miguel Curuzu(2)	BASALTO/ARENISCA	200	0.78	0.00	0.76	0.00	0.78	0.00	0.76
13 Edelfra 85	BASALTO	250	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00
14 Obligado 17	BASALTO	250	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00
15 Antequera	BASALTO/ARENISCA	450	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00
16 Tres Colores	BASALTO	250	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00
17 Yagua Basapa	BASALTO	250	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00
18 San Solano	ARENISCA	200	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19 Puerto Sanahu	BASALTO/ARENISCA	250	0.78	0.00	0.86	0.00	0.78	0.00	0.86
20 Cristo Rey	ARENISCA	150	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00
21 Carlos A. Lopez	BASALTO	200	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00
22 San Lorenzo	BASALTO	200	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00
23 San Dionisio	ARENISCA	150	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00
24 Barrio Cue	BASALTO	250	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00
25 Paso Carreta	BASALTO	250	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00
26 San Antonio	BASALTO	250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27 Puerto Natalio	BASALTO	250	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00
28 Potrero Yapepo	ARENISCA	200	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00
29 La Paz (1)	BASALTO	250	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00
30 La Paz (2)	BASALTO	250	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00
TOTAL		7400	8.90	21.99	18.00	1.00	4.00	25.00	14.00

LOCALIDAD A SER CONSTRUIDA POR EL LADO JAPONES

9 5/8"	12 1/4"	14 3/4"	17 1/2"	8"	8"	10"
1.87	13.04	2.06	0.25	0.00	0.00	0.00

CUADRO 2 - 4 (2) LISTA DE MATERIALES DE POZO PARA LAS 25 LOCALIDADES

LOCALIDAD	LITOLOGIA	RISO DE ACERO (INCLUIDO LATERITA) (UNIDAD)					FILTRO (UNIDAD)		GRATA (m2)	BOMBA CANTIDAD	CAUDAL m3/h	ALTURA MANOMETRICA (m)	POTENCIA (HP)
		14"	12"	10"	8"	6"	8"	6"					
1 Azotea	BASALTO/ARENISCA									1	20	120	15
2 San Blas Independencia	BASALTO		3							1	20	180	20
3 Pirapoi	BASALTO			3						1	10	165	10
4 Puerto Pirapoi	BASALTO			3						1	10	120	7.5
5 Chalpe (1)	BASALTO/ARENISCA		3				6			1	20	180	20
6 Chalpe (2)	BASALTO/ARENISCA		3				6			1	20	180	20
7 Arroyo Para(1)	BASALTO/ARENISCA		3							1	20	180	20
8 Arroyo Para(2)	BASALTO/ARENISCA		3							1	20	180	20
9 Arroyo Para(3)	BASALTO/ARENISCA		3							1	20	180	20
10 Campichuelo	BASALTO/ARENISCA		3							1	20	120	12.5
11 San Miguel Curuzu(1)	BASALTO/ARENISCA		3							1	20	120	12.5
12 San Miguel Curuzu(2)	BASALTO/ARENISCA		3							1	20	120	12.5
13 Edelfra 85	BASALTO		3							1	8	250	15
14 Obligado 17	BASALTO		3							1	10	200	12.5
15 Antequera	BASALTO/ARENISCA		3							1	20	120	12.5
16 Tres Colores	BASALTO		3							1	10	200	12.5
17 Yagua Basapa	BASALTO		3							1	10	120	12.5
18 San Solano	ARENISCA	3				31			2	1	15	80	12.5
19 Puerto Sanahu	BASALTO/ARENISCA		3							1	20	120	12.5
20 Cristo Rey	ARENISCA	3				22			6	1	15	120	12.5
21 Carlos A. Lopez	BASALTO		3							1	10	120	7.5
22 San Lorenzo	BASALTO		3							1	10	165	10
23 San Dionisio	ARENISCA	3				22			6	1	15	120	12.5
24 Barrio Cue	BASALTO		3							1	10	250	15
25 Paso Carreta	BASALTO		3							1	10	200	12.5
26 San Antonio	BASALTO		3							1	10	165	10
27 Puerto Natalio	BASALTO		3							1	10	120	12.5
28 Potrero Yapepo	ARENISCA	3				31			6	1	15	120	12.5
29 La Paz (1)	BASALTO		3			8				1	7	250	15
30 La Paz (2)	BASALTO		3			8				1	7	250	15
TOTAL		12	30	48	106	89	24	12	6	30			

LOCALIDAD A SER CONSTRUIDA POR EL LADO JAPONES

14"	12"	10"	8"	6"	8"	6"	GRATA (m2)	BOMBA
3	6	9	31	20	6	12	6	6

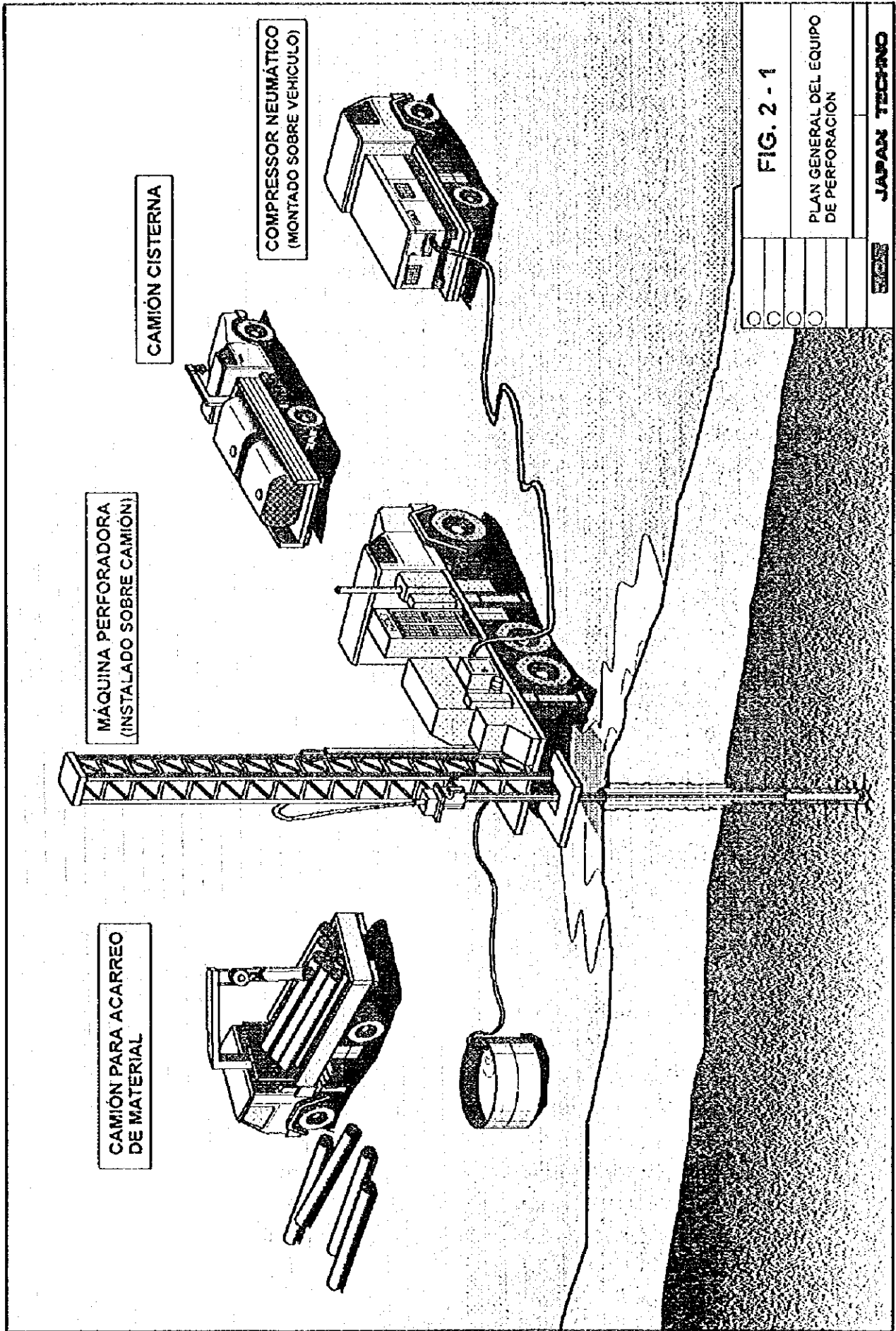


FIG. 2 - 1

○	○	○	○
---	---	---	---

PLAN GENERAL DEL EQUIPO DE PERFORACION

JAPAN TECHNICO

la parte superior (tubo conductor), tuberías y filtros en las 3 localidades con formación de arenisca, además de la adquisición de las bombas sumergible instaladas en los pozos de todas estas localidades. Las obras en estas localidades se harán mediante un proyecto conjunto entre el Banco Mundial y el Japón.

Por otro lado, para las 4 localidades donde se realizaran las obras por la parte japonesa, debido a las condiciones de la Cooperación Financiera No Reembolsable, la contribución de la población beneficiada será muy poca en comparación con las otras localidades del proyecto. Esto hace con que se produzcan desigualdades económicas. Sin embargo, SENASA piensa cobrar, incluso en dicho caso, un porcentaje equivalente de la población beneficiada para equiparar los encargos de cada habitante, disminuyendo de esta forma la parte que será cubierta por la Cooperación no reembolsable.

(2) Proyecto de instalaciones de agua potable de SENASA

El Proyecto establecido por SENASA para las 25 localidades deberá discutirse con cada una de las localidades que reciban la asistencia para la implementación de las obras y será la base para determinar el contrato de construcción. El dicho no es el definitivo sino un Proyecto Tentativo y se constituye de los siguientes elementos.

- a. Estudio socio económico (población beneficiada, número de casas, interés en participar y de contribuir a las obras por parte de la población)
- b. Informe del estudio hidrogeológico (Incluye selección del area de perforación del pozo profundo)
- c. Medición topográfica de la area abastecida
- d. Proyecto y plano de las instalaciones para suministro de agua (incluye la distribución de las habitaciones del area del proyecto)
- e. Estimaciones de costos de construcción (De acuerdo al formulario de cálculo de SENASA, incluye el costo de construcción por casa)

Estos Proyectos se basan en las Normas para Instalaciones de SENASA establecidas en base a las "Normas de Selección de las Localidades" para las Instalaciones y las "Normas de Diseño de las Instalaciones" requeridas por el Banco Mundial de acuerdo al contrato de préstamo del Banco Mundial. Las principales normas son las siguientes.

- * Las Normas de Selección de las Localidades para las Instalaciones requieren (1) que se compruebe que la localidad está preparada para instalar una Junta de Saneamiento (2) resultado del estudio hidrogeológico y que se comprobó que es posible asegurar

las fuentes de agua (3) que a precios de abril de 1992 los costos de construcción sean de menos de U\$ 110 por habitante.

* Las localidades deben tener por lo menos 3 casas que reciban agua potable en cada 100 m de camino o calle para calificarse.

* Especificaciones numéricas para el diseño de las instalaciones

Proyección del Proyecto = bomba y cañerías de distribución- 10 años

Cañería de impulsión de agua y tanque de distribución - 20 años

Crecimiento de la población = 2,4 %

Volumen promedio consumido diario per capita = 130 litros/día

Coefficiente de volumen máximo de agua diario = 1,1 veces

Coefficiente de volumen máximo de agua horario = 1,3 veces

Capacidad del tanque de distribución = 1/5 - 1/6 del volumen de agua potable promedio diaria del proyectado

Presión del agua potable = No debe superar 6 m en el punto más bajo de la red de distribución.

Cuando se comparan las normas de diseño de SENASA con un proyecto similar de otras obras realizadas dentro de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, hay algunas que es necesario evaluar (por ejemplo el cálculo del diámetro de la cañería de distribución de agua para coeficiente de volumen máximo de agua horario). Estas normas utilizadas por SENASA son para distribución en las localidades más grandes; en cambio el presente proyecto son para las comunidades rurales de pequeños y medianos portes que, comparados con los más urbanizados tienen una estructura, población y base económica y nivel de vida completamente diferentes, por lo tanto deberá ser analizado algunas normas llevándose en consideración las dichas diferencias.

(3) Proyecto de instalaciones de agua potable de la parte japonesa

En este proyecto la parte japonesa construirá 4 de las 25 localidades para construir instalaciones de abastecimiento de agua.

a. Chaípe (Encarnación)

b. San Solano (San Pedro del Paraná)

c. Barrio Cué (Tomás R. Pereira)

d. La Paz (La Paz)

El Proyecto de instalaciones de agua potable para estas 4 localidades ya estaba preparado por SENASA en base al resultado del estudio. El presente Estudio hizo referencia al Proyecto de SENASA y se realizó un Estudio técnico del lugar, decidiéndose aplicar los siguientes criterios para la preparación del Proyecto de instalaciones de abastecimiento de agua potable de la parte japonesa.

a. Elaboración de la area del abastecimiento de agua

SENASA utiliza las normas del Banco Mundial/SENASA y se realiza un estudio sobre la viabilidad de instalar una Junta de Saneamiento en cada localidad y se decide el alcance del abastecimiento a cada hogar en base a este estudio. El presente Proyecto se concentra en las comunidades rurales poco habitados que son la gran mayoría y la zona abastecida se verá limitada al centro de la localidad. Se considera que los hogares alejados del centro no pueden recibir el abastecimiento de agua potable. Si se los incluyera, se incrementarían los costos de construcción de cada habitante y quedaría fuera de las Normas de Selección de las Localidades para las Instalaciones del Banco Mundial. Además, los hogares alejados del centro normalmente rechazan el gran costo involucrado y no muestran interés en la construcción de las instalaciones. Además, de acuerdo a los criterios del Banco Mundial, deberían instalarse cañerías de agua a estos hogares alejados del centro pero la mayoría de estos ya tienen sus propios pozos domiciliario y no consideran tan necesaria la seguridad y estabilidad del suministro de una cañería de agua potable. Básicamente, este sistema no se adecúa a las necesidades de esta población.

El presente Proyecto tiene en cuenta estos antecedentes sobre las particularidades de estas localidades y, a pesar de que la construcción de las instalaciones la realice la parte japonesa, una vez terminadas, la administración del mantenimiento se realizará a través de las Juntas de Saneamiento bajo la dirección de SENASA. Excepto cuando se den las siguientes características, SENASA realizará el estudio de las condiciones locales y establecerá el alcance del abastecimiento de agua potable.

Sin embargo, de las 25 localidades, La Paz tiene la característica de estar habitado por una gran cantidad de inmigrantes de origen japonés. Además de los hogares determinados por el estudio de SENASA hay otras 30 familias que ya se establecieron en la localidad pero que no están incluidas por SENASA y de que en una ampliación de la colonia en 1996 se establecerán 180 familias más, de las cuales una parte ya están viviendo ahí. Hay algunos que están construyendo su vivienda pero no se tienen en cuenta porque las normas de SENASA especifican que sólo

participan las personas que ya se consideran pobladores. Nuestro Proyecto pretende incorporar estos nuevos pobladores (esperados). En las otras 3 localidades, se ha tomado el criterio de hacer el Proyecto de acuerdo al alcance especificado por SENASA.

b. Fuentes de agua de pozos profundos

De acuerdo al estudio hidrogeológico de SENASA para las 25 localidades, se había previsto un pozo profundo por localidad. Este Estudio evaluó las necesidades de agua y los puntos de perforación y se deliberó con la contraparte paraguaya que en las siguientes 4 localidades son necesarios perforar varios pozos profundos, tal como se ha indicado en la Minuta firmada por ambas partes. (consulte la Minuta del apéndice).

Chaípe (Encarnación, lugar de obras del lado japonés)	2 pozos
Arroyo Pora/Barrero Guazu (Cambyreta)	3 pozos
San Miguel Curuzú (Cambyreta)	2 pozos
La Paz (La Paz, lugar de obras del lado japonés)	2 pozos

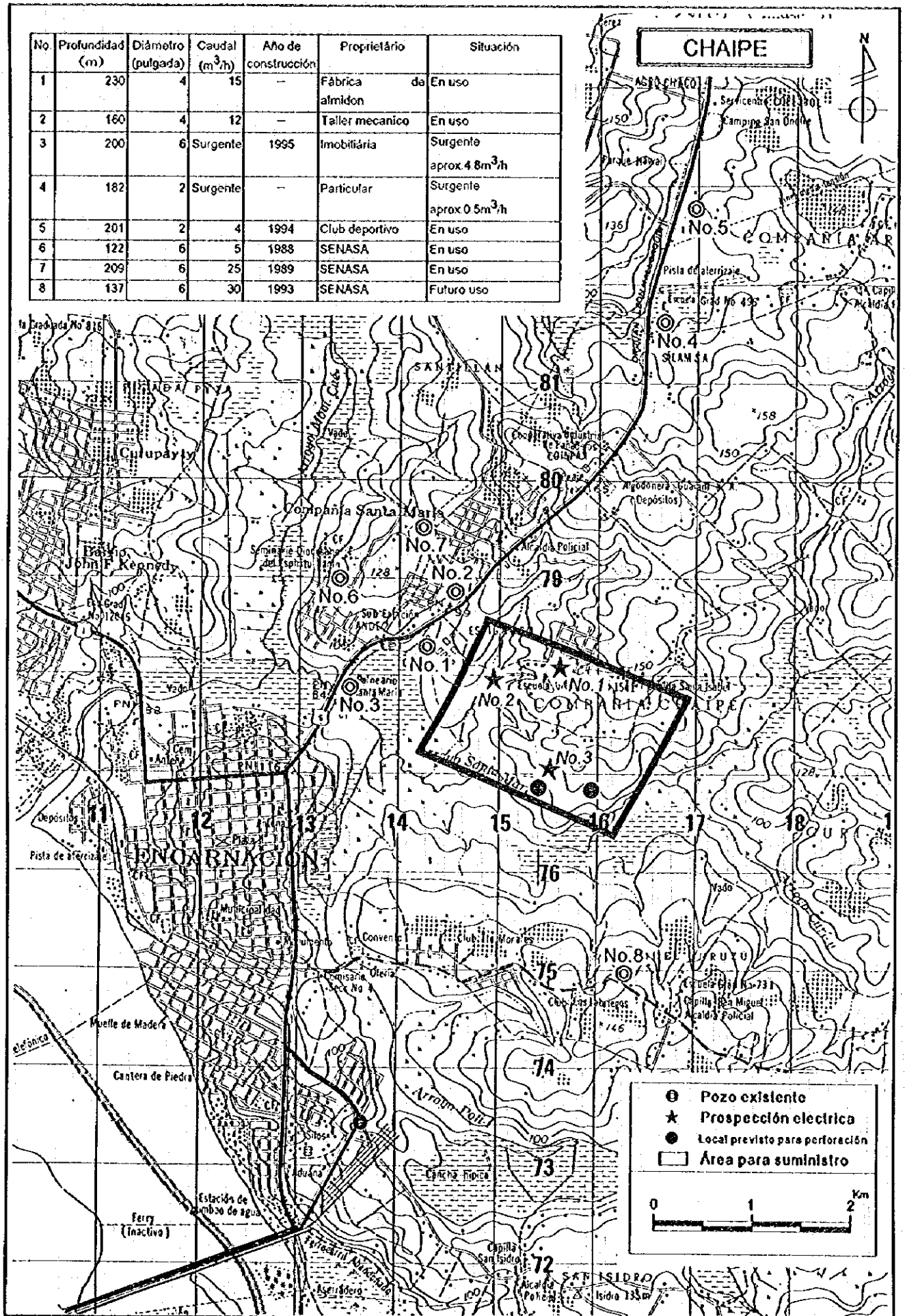
Además de estos lugares donde es necesario perforar varios pozos, este Estudio realizó prospección geofísica que determinó la necesidad de dislocar el punto de perforación en algunas localidades. Una de estas localidades es el Barrio Cué, lugar donde el lado japonés realizará las obras. Aunque existan estas modificaciones, en términos generales se han considerado apropiados los lugares de perforación seleccionados por SENASA.

En las 4 localidades donde el lado japonés construirá las instalaciones de abastecimiento de agua potable, se han resumido en el siguiente cuadro las razones de seleccionar de la area de perforación. Además, como referencia, se ha incluido en la Figura 2.2 hasta 2.9 un mapa topográfico de la zona del punto estudiado y la curva (gráfico) de la prospección eléctrica superficial.

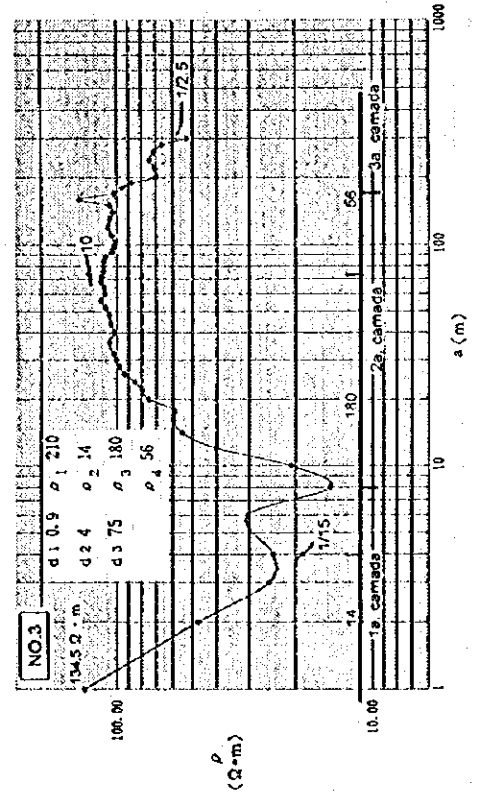
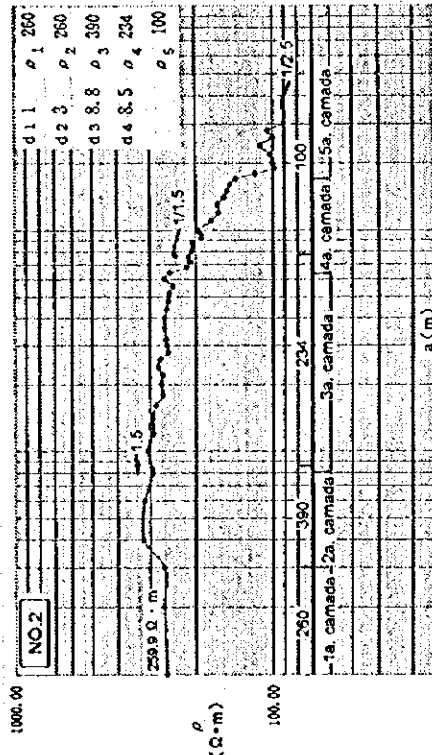
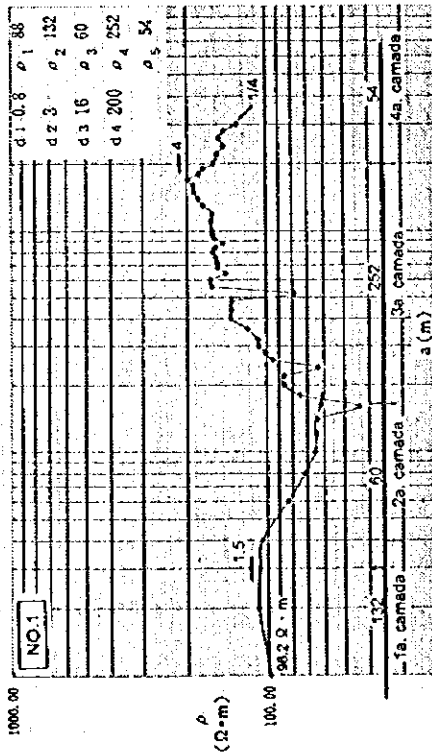
Cuadro 2-5 Características hidrogeológicas de las 4 localidades donde la parte japonesa construirá las instalaciones

Localidad	Características hidrogeológicas	Acuífero	Explicación
Chaipe	Capa de arenisca debajo de la roca basáltica	Principalmente de la Arenisca	De acuerdo al estudio de los pozos existentes de esta localidad, debajo de la roca basáltica hay una formación de arenisca (profundidad de 180 - 200 m) y dado que la población a abastecer es grande, para obtener suficientes caudal, es necesario desarrollar las fuentes de agua de esta capa de arenisca. La prospección geofísica demostró la existencia de la capa de arenisca a lo largo del valle al sur de la localidad, donde se perforará en 2 lugares seleccionados (consulte la figura 2-2 y 2-3). Del Estudio de los pozos existentes el caudal de cada pozo es de unos 20 m ³ /hora. Para satisfacer el abastecimiento de un caudal de agua proyectado es necesario perforar 2 pozos.
San Solano	Alternancia de arenisca /siltitas (afloramiento de arenisca)	Arenisca	Se evita el lado este con capas arcillosas y diabásicas con poca probabilidad de contener aguas subterráneas y, de acuerdo a la prospección eléctrica, se ha seleccionado el punto No. 2 que se supone tener un buen acuífero a una profundidad de 200 m. (Fig. 2-4, 2-5)
Barrio Cue	Roca basáltica	Roca basáltica	Dadas las condiciones topográficas de la localidad, se ha hecho 3 prospección eléctrica en vertientes y en el punto No. 1 de perforación de SENASA hay una capa de roca basáltica continua de alta resistividad por lo que existe poca probabilidad de encontrar aguas subterráneas. Se ha considerado el punto No. 3 que tiene una estructura de subsuelo con discontinuidades como la más probable (Fig. 2-6, 2-7).
La Paz	Roca basáltica	Roca basáltica	Esta localidad tienen 3 pozos profundos como fuentes de agua públicos pero en 2 de ellos la estructura del pozo es mala y se sospecha que puede haber quedado contaminada por productos de la superficie y además, el caudal está disminuyendo. De estos, uno de ellos ya fue abandonado y el otro también se estima conveniente cerrar. En ambos pozos, en la etapa de perforación las pruebas de bombeo dieron positivas y se supone que un pozo perforado en el mismo punto tendrá los mismos resultados. De los pozos existentes el tercero sólo tiene un caudal de 3 m ³ /h pero se piensa seguirlo explotando. Incluyendo el pozo existente, todos los pozos perforados en esta zona producen poca agua y se estima difícil un desarrollo de gran caudal por lo que es necesario perforar dos pozos nuevos. De acuerdo a la prospección geofísica el pozo adicional, se perforará en el punto No. 1 (Punto seleccionado por SENASA). (Fig. 2-8, 2-9)

FIG. 2-2 TOPOGRAFIA DE LA ÁREA DE PERFORACIÓN [CHAIPE]



5. CHAIPE



CHAPE

No.1

Camada	Profundidad (m)	Resistividad (Ω·m)	Litología
1a. Camada	0~ 4	88	Laterita
2a. Camada	4~ 16	55	Zona alterada
3a. Camada	16~ 170	252	Basalto
4a. Camada	170~	50	Arenisca

Es claro la diferencia de resistividad entre la camada No. 3 y 4, indicando que la 4a. camada es de arenisca.

No.2

Camada	Profundidad (m)	Resistividad (Ω·m)	Litología
1a. Camada	0~ 3	260	Laterita
2a. Camada	3~ 8	390	Basalto(Duro)
3a. Camada	8~ 54	234	Basalto
4a. Camada	54~ 170	100	Basalto (poco resistivo)
5a. Camada	170~	60	Arenisca

La curva es suave en general y no se ve claramente el cambio de la estructura. La tercera camada es del basalto de baja resistividad y desde la cuarta camada se ve la arenisca.

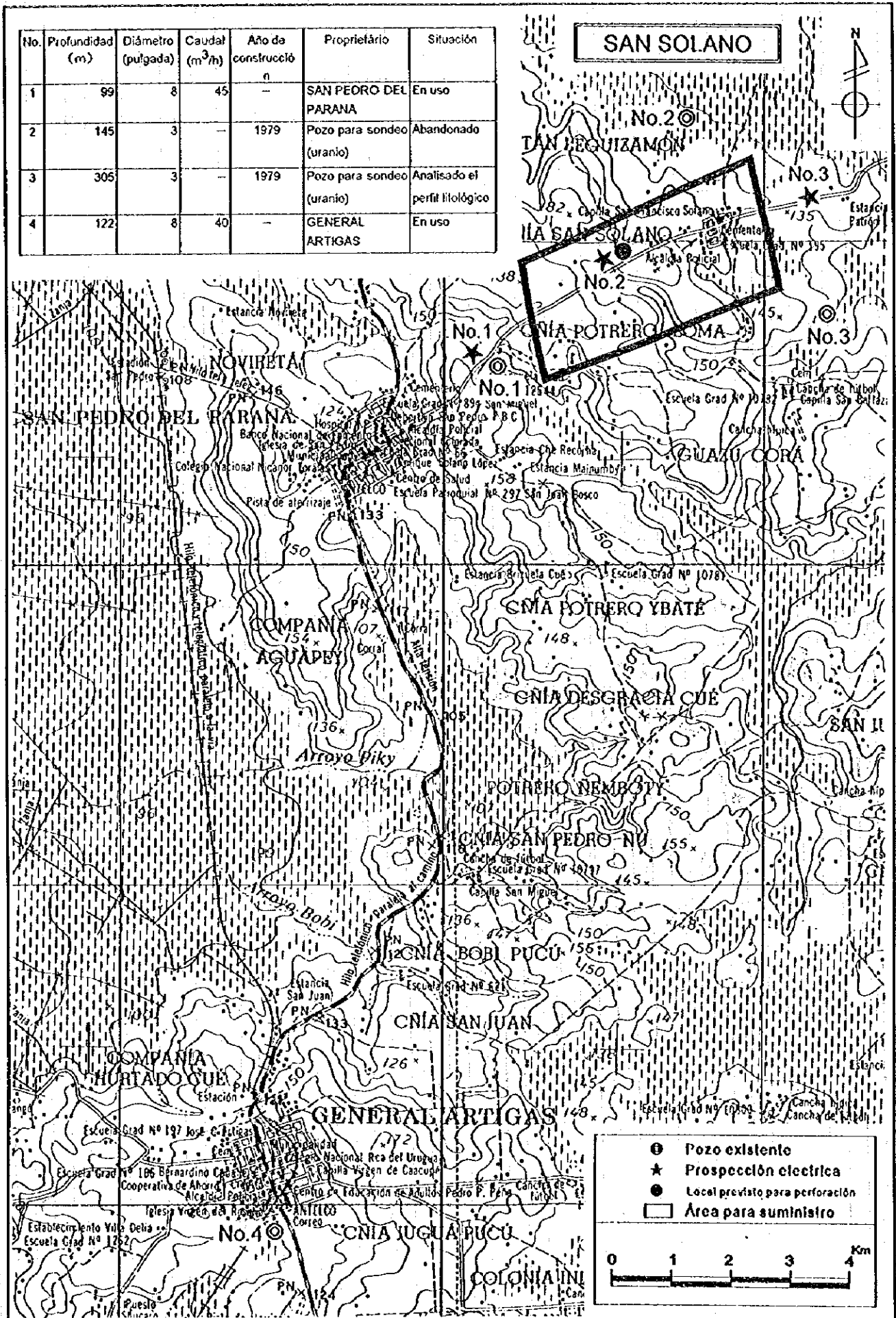
No.3

Camada	Profundidad (m)	Resistividad (Ω·m)	Litología
1a. Camada	0~ 8	14	Laterita
2a. Camada	8~ 170	180<	Basalto
3a. Camada	170~	56	Arenisca

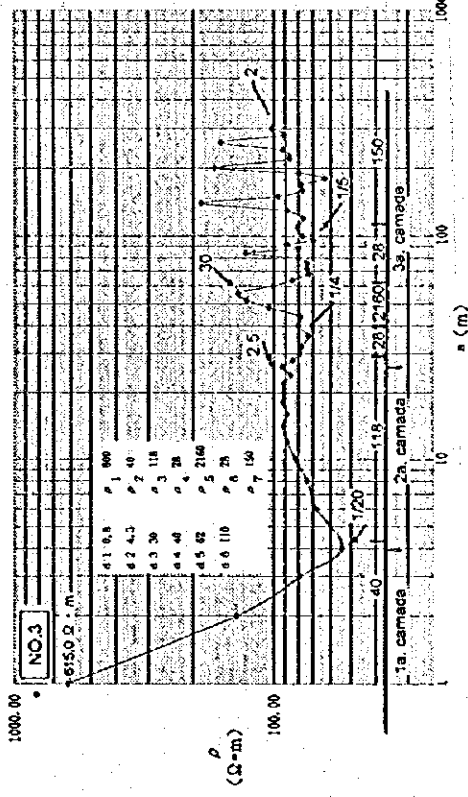
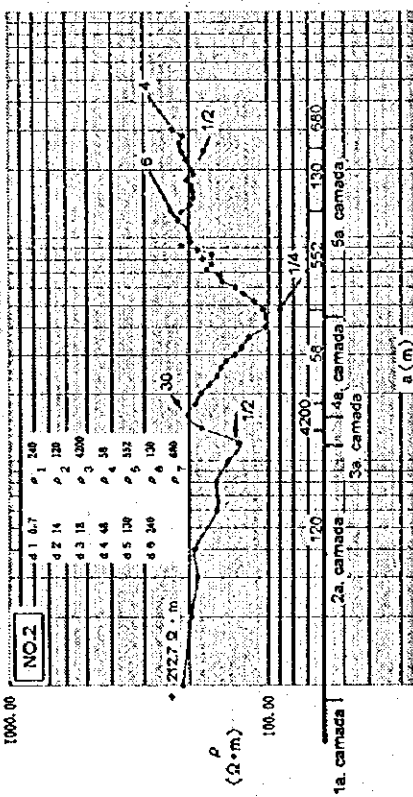
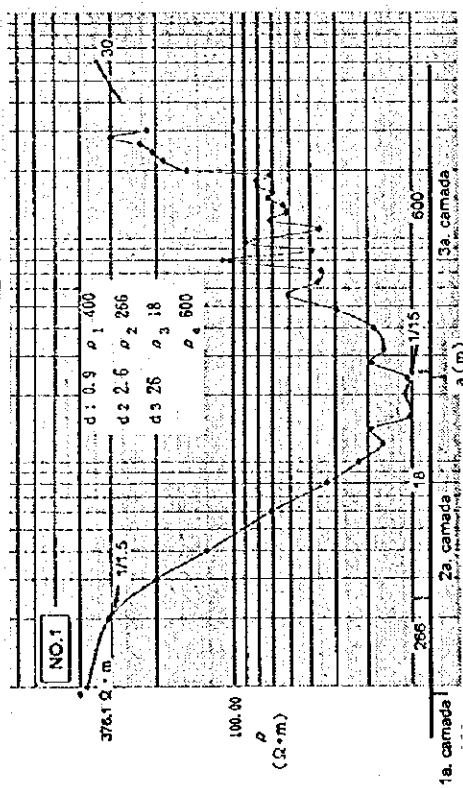
En Chaipe, se ve claramente la arenisca (3a. camada) en la forma mas notable. Este local se ubica en el lineamiento del este a oeste y se considera como el local más promisor para la perforación de pozos.

FIG. 2-3 GRÁFICO DE ANALISIS DE LA ELECTRO - RESISTIVIDAD [CHAPE]

FIG. 2-4 TOPOGRAFIA DE LA ÁREA DE PERFORACIÓN [SAN SOLANO]



14. SAN SOLANO



SAN SOLANO

No.1

Camada	Profundidad (m)	Resistividad (Ω·m)	Litología
1a. Camada	0~0.9	400	Laterita
2a. Camada	0.9~24	18	Arenisca (zona alterada)
3a. Camada	24~	300	Alternancia de arenisca y silta

Se indica una estructura característica de tres camadas. Salvo entre la segunda camada y la tercera (acercas de 20 metros de profundidad), no se nota la existencia del acuífero.

No.2

Camada	Profundidad (m)	Resistividad (Ω·m)	Litología
1a. Camada	0~0.7	240	Laterita
2a. Camada	0.7~12	120	Arenisca (zona alterada)
3a. Camada	12~16	2800	Silta
4a. Camada	16~42	58	Arenisca (zona alterada/fracturada)
5a. Camada	42~	680	Alternancia de arenisca y silta

En la tercera camada, se nota la existencia de un estrato impermeable de silta y la siguiente camada más baja (arenisca) la cuarta, se podrá considerar como acuífero. Además, cerca de 150 metros de profundidad dentro de la quinta camada se nota la existencia del acuífero (fracturas) y este local se considera como el local más promisor de los previstos para la perforación.

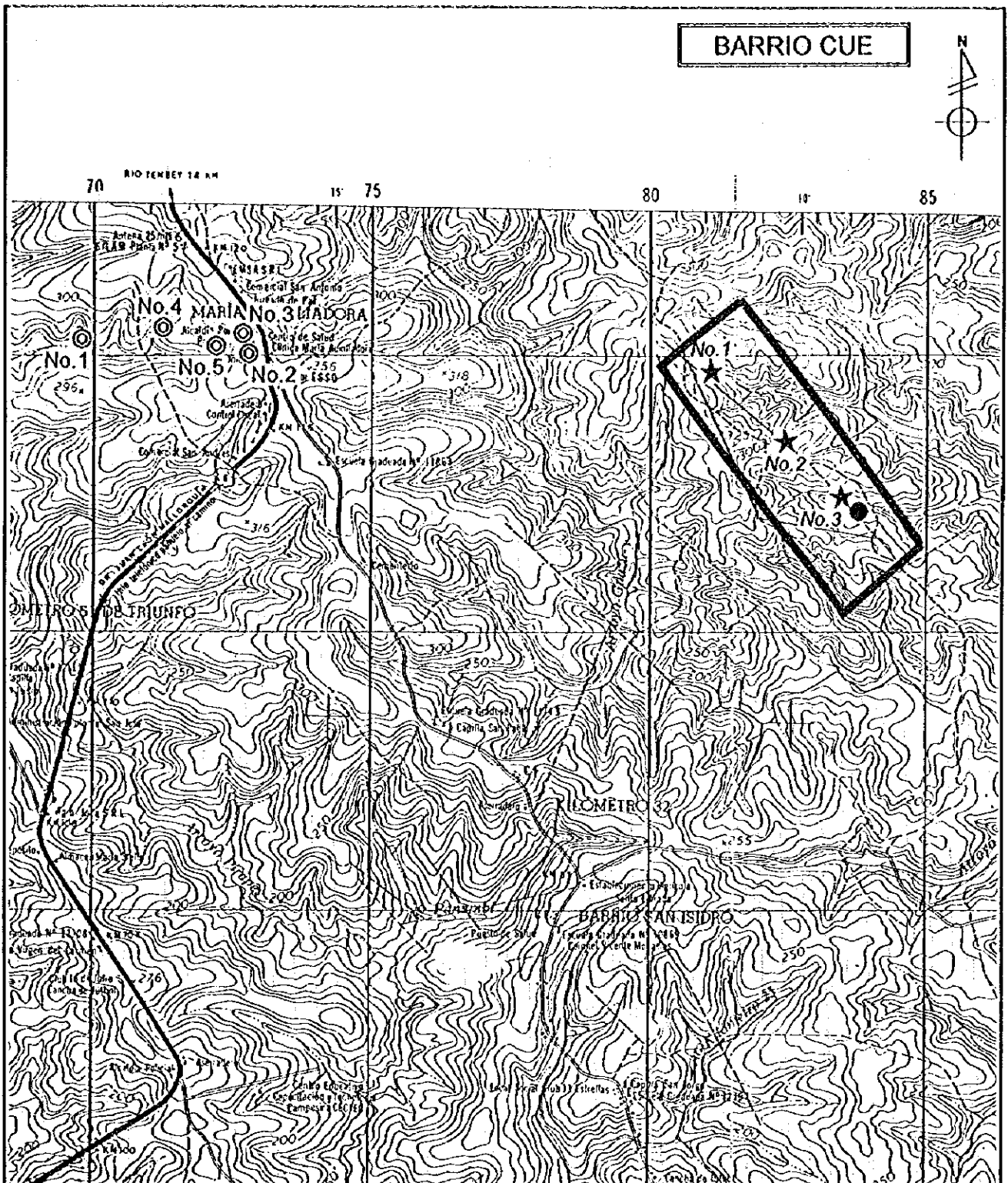
No.3

Camada	Profundidad (m)	Resistividad (Ω·m)	Litología
1a. Camada	0~4	40	Laterita
2a. Camada	4~26	118	Arenisca
3a. Camada	26~	23~150	Alternancia de arenisca y silta

En la parte superior de la 3a. camada (16 - 35m), imagino mas la existencia de zona alterada y fracturada. En mayores profundidades, existe una variación en la curva, señalando que puede ser causado por la silta, grava y arenisca. (pozo existente de SENASA (SAN JUAN DEL PARANA), próximo a la localidad del proyecto)

FIG. 2-5 GRÁFICO DE ANALISIS DE LA ELECTRO - RESISTIVIDAD
[SAN SOLANO]

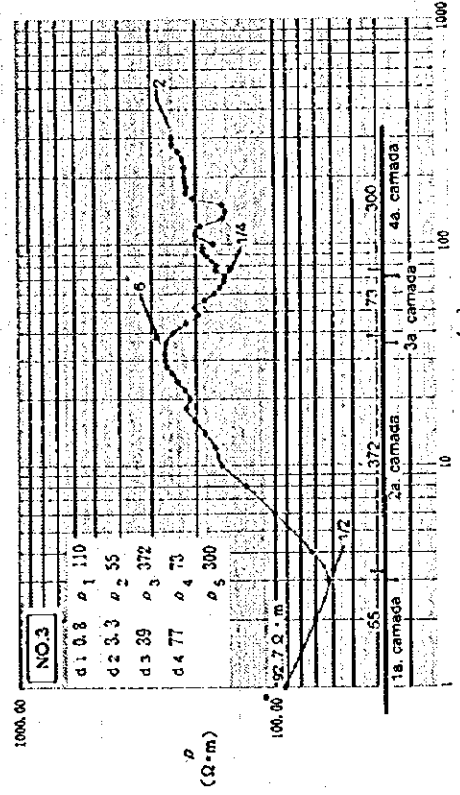
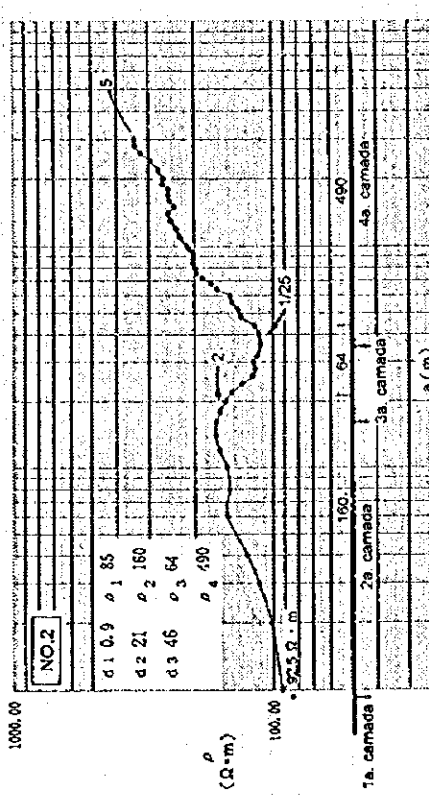
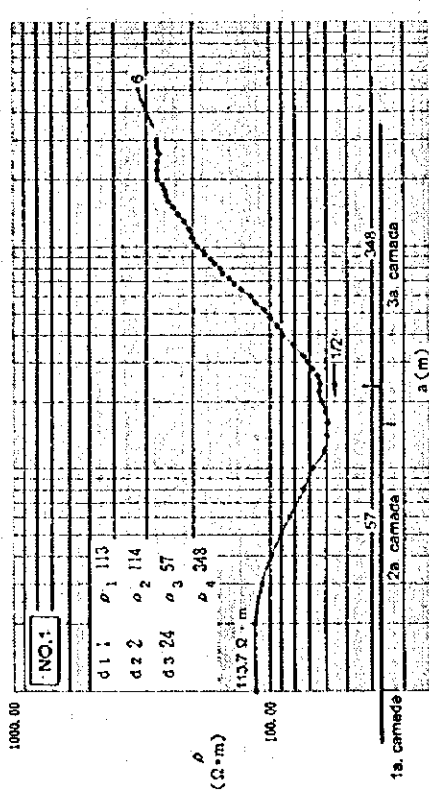
FIG. 2-6 TOPOGRAFIA DE LA ÁREA DE PERFORACIÓN (BARRIO CUE)



No.	Profundidad (m)	Diámetro (pulgada)	Caudal (m ³ /h)	Año de construcción	Propietario	Situación
1	143	6	12	—	MARÍA AUXILIADORA	En uso
2	170	6	4.5	—	MARÍA AUXILIADORA	Abandonado por disminución de caudal
3	286	8	0	—	MARÍA AUXILIADORA	Pozo seco
4	262	8	8	—	MARÍA AUXILIADORA	En uso
5	185	6	7	1994	MARÍA AUXILIADORA	En uso

● Pozo existente
 ★ Prospección eléctrica
 ● Local previsto para perforación
 □ Área para suministro

20. BARRIO CUE



BARRIO CUE

No.1

Camada	Profundidad (m)	Resistividad ($\Omega \cdot m$)	Litología
1a. Camada	0~1	113	Laterita
2a. Camada	1~16	57	Zona alterada
3a. Camada	16~	348	Laterita(Duro)

La primera camada es de laterita y la segunda de zona alterada, entre la segunda camada y la tercera se encuentra el acuífero. Se indica una curva representativa del basalto duro. Según esta gráfica, no se encuentra el acuífero en más de 16 metros de profundidad.

No.2

Camada	Profundidad (m)	Resistividad ($\Omega \cdot m$)	Litología
1a. Camada	0~0.9	85	Laterita
2a. Camada	0.9~16	160	Laterita
3a. Camada	16~36	64	Basalto (alterada/fracturada.)
4a. Camada	36~	490	Basalto(Duro)

La tercera camada se podrá considerar como acuífero, debido a la baja resistividad. Sin embargo, su profundidad es solo de 16 a 36 metros.

No.3

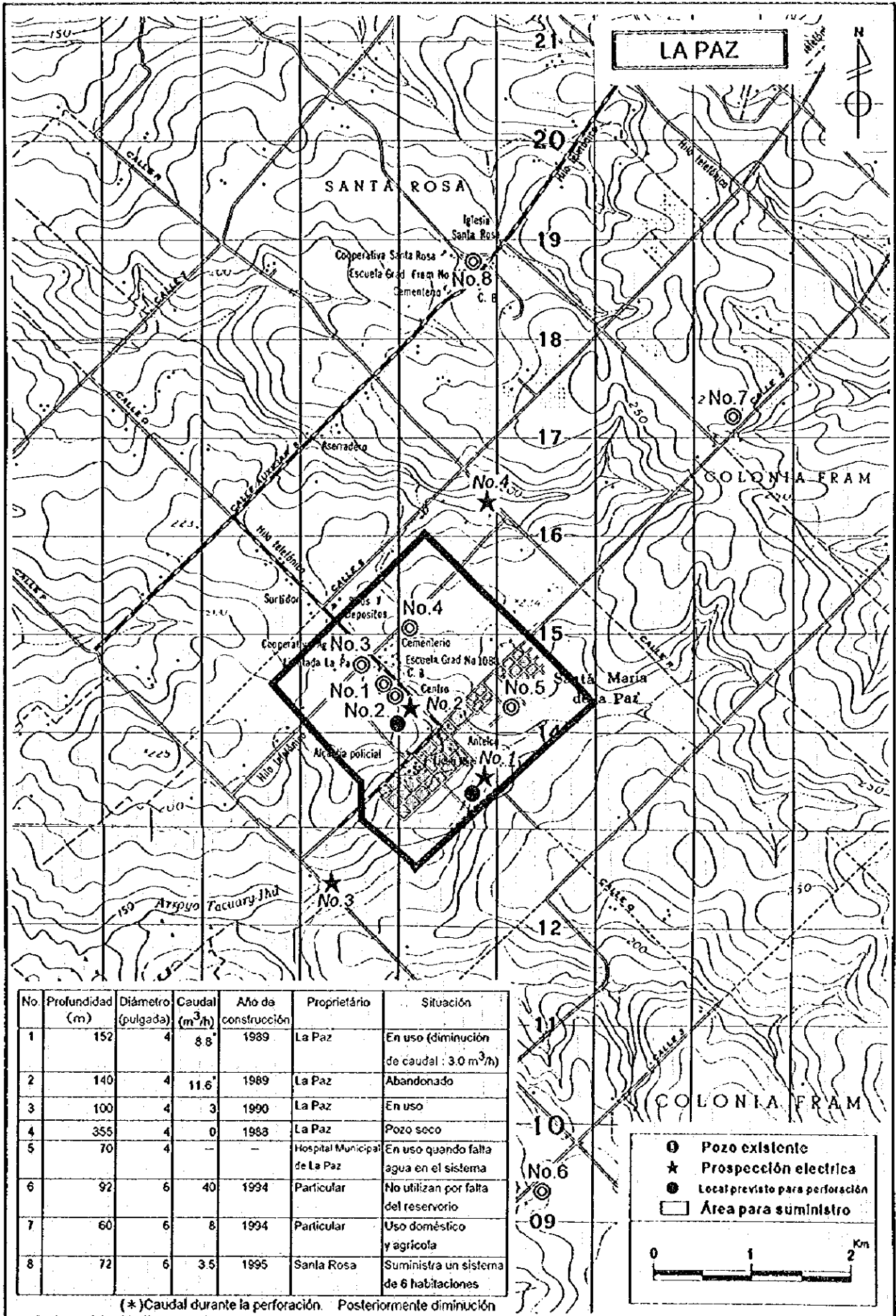
Camada	Profundidad (m)	Resistividad ($\Omega \cdot m$)	Litología
1a. Camada	0~3	55	Laterita
2a. Camada	3~36	372	Basalto
3a. Camada	36~82	73	Basalto (alterada/fracturada.)
4a. Camada	82~	300	Basalto (contiene fracturas y brechas)

Se ve una estructura claramente de cuatro camadas. La tercera camada será un acuífero y cerca de la 4a. camada que está a 150 metros de profundidad, existirá una zona de fracturas y brechas. Debido al cambio claro de la estructura que se ve en la gráfica, se puede considerar como el local previsto más prometedor para la perforación.

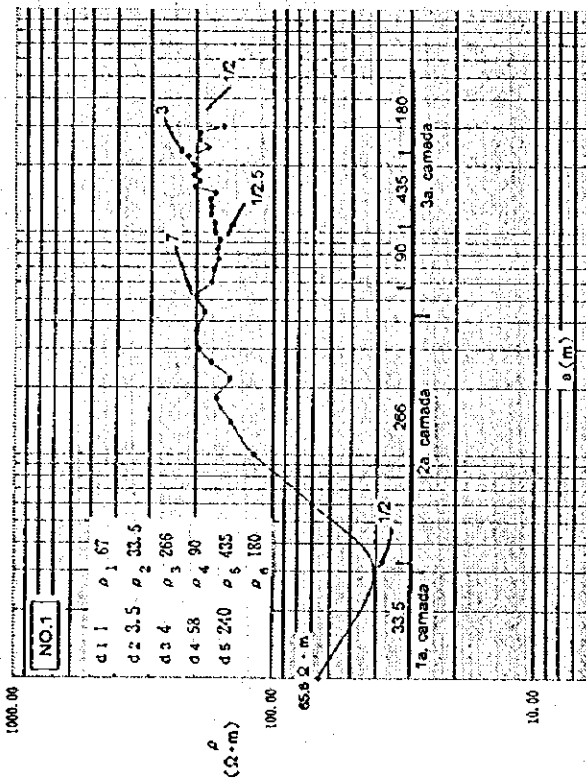
FIG. 2-7

GRÁFICO DE ANALISIS DE LA ELECTRO - RESISTIVIDAD
BARRIO CUE

FIG. 2-8 TOPOGRAFIA DE LA ÁREA DE PERFORACIÓN (LA PAZ)



25. LA PAZ (1)

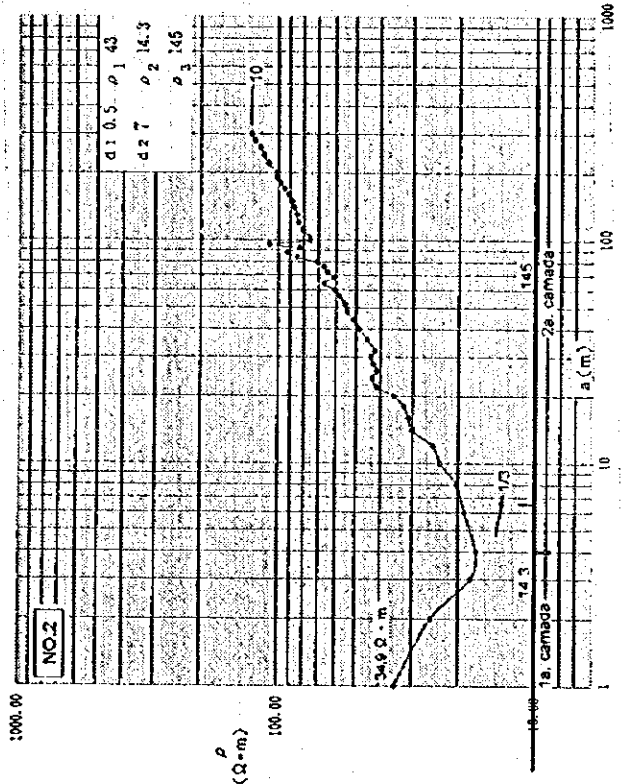


LA PAZ

No.1

Camada	Profundidad (m)	Resistividad ($\Omega \cdot m$)	Litología
1a. Camada	0~3	34	Laterita (basalto alterado)
2a. Camada	3~52	266	Basalto (Duro)
3a. Camada	52~	90~435	Basalto (incluye una camada de brecha)

La tercera camada tiene una resistividad relativamente baja a la profundidad de 52 a 150 metros y puede ser que esté formada de lava de diferente época que la segunda camada. Aunque sea difícil, podrá suponer que la parte superior de la tercera camada es de la zona alterada (fracturada). Además, puede ser que la parte inferior sea de brechas (52 a 159 metros), por consiguiente, este sitio se seleccionó como local previsto para la perforación.



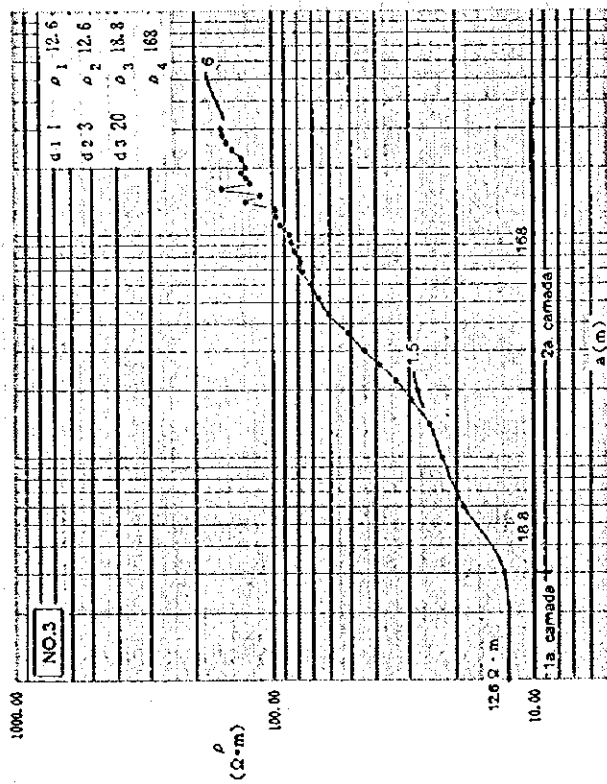
No.2

Camada	Profundidad (m)	Resistividad ($\Omega \cdot m$)	Litología
1a. Camada	0~4	14	Laterita
2a. Camada	4~	145	Basalto que contiene brechas y zonas fracturadas

Es una estructura claramente de dos camadas. La segunda camada podrá contener una zona de brechas y fracturas. Los pozos existentes bombean agua de estas camadas.

FIG. 2-9 (a) GRÁFICO DE ANALISIS DE LA ELECTRO - RESISTIVIDAD LA PAZ

25. LA PAZ (2)



No. 3

Camada	Profundidad (m)	Resistividad (Ω·m)	Litología
1a. Camada	0~3	12.6	Laterita
2a. Camada	3~	18.8~168	Basalto (Duro)

Existe una pequeña variación de la resistividad a la profundidad de 130 a 150 metros en la segunda camada. Puede haver haya una zona de brechas de poco espesor, pero no podrá esperar la existencia de buen acuífero.

No. 4

Camada	Profundidad (m)	Resistividad (Ω·m)	Litología
1a. Camada	0~0.9	37	Laterita
2a. Camada	0.9~60	74~350	Basalto (Duro)
3a. Camada	60~	150	Basalto (contiene fracturas y brechas)

A la profundidad de 60 a 140 metros de la tercera camada se ve una variación pequeña de resistividad, debido a la existencia probable de brechas y fracturas. Sin embargo, es pequeña la variación que se ve en la gráfica para seleccionar este local para la perforación y no se puede tener expectativa de que exista un acuífero.

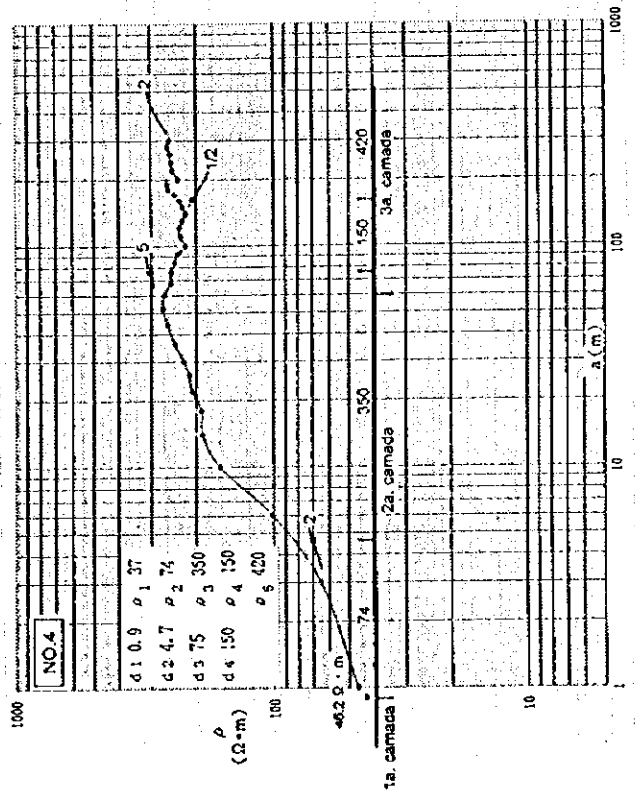


FIG. 2-9 (b)

GRÁFICO DE ANALISIS DE LA ELECTRO - RESISTIVIDAD

LA PAZ

La estructura de los pozos profundos que sirven como fuentes de agua para las 4 localidades donde la parte japonesa construirá las instalaciones de abastecimiento de agua, como se menciona en el párrafo No. 2-2-3, debido a que se desarrollarán aguas del estrato de arenisca de las 2 localidades de Chaipe y San Solano, se proyecta instalar tuberías y filtros en ambos lugares. El proyecto de fuentes de agua mediante pozos profundos de las 4 localidades tendrán las especificaciones señaladas en el cuadro 2-6.

Cuadro 2-6 Plan de fuentes de agua de pozos profundos en las 4 localidades construidas por la parte japonesa

	Chaipe	San Solano	Barrio Cué	La Paz	Observaciones
Número de pozos profundos	2 pozos	1 pozo	1 pozo	2 pozos	
Método de perforación	Martillo neumático y inyección de lodo	Inyección de lodo	Martillo neumático	Martillo neumático	Básicamente se utilizará el martillo neumático para la roca basáltica y inyección de lodo para la arenisca.
Profundidad de la perforación	270 m	200 m	250 m	250 m	Selección mediante resultado de la prospección geofísica
Diámetro	10"	12"	8"	8"	12" en el caso de broca tricónica, 10" y 8" con el martillo. Cuando se llegue a la arenisca, sustituirá por tricone de 10"
Diámetro del entubado	6"	8"	Pared desnuda	Pared desnuda	Los pozos de Chaipe y San Solano tendrán carga de grava
Caudal pronosticado (por pozo)	20 m ³ /hora	15 m ³ /hora	10 m ³ /hora	7 m ³ /hora	Estimación en base a estudio de pozos existentes

En las especificaciones anteriores, debemos observar que se utilizará el martillo neumático de 10" en la perforación de Chaipe donde se desarrollará el agua subterránea de la capa de arenisca debajo de la roca basáltica. Actualmente SENASA hace la perforación con martillos de 8" o 6" sin instalar entubado y dejando la pared desnuda. Sin embargo, la parte debajo de la roca basáltica es de arenisca que puede desmoronarse fácilmente. Si se espera desarrollar el agua subterránea de esta franja de arenisca, técnicamente es muy difícil por el riesgo de desmoronamiento. Todavía no se ha desarrollado una tecnología apropiada. (En el caso de que la zona de contacto de la capa de arenisca haya sido acalentada y consolidada por la roca basáltica y esté dura, esa parte se perfora con martillo y se

deja terminado con toda la pared desnuda). Este Proyecto pretende solucionar este problema con la perforación utilizando un martillo de 10" e instalando un tubo de 6" y llenando con grava se elimina el peligro de desmoronamiento. Se proyecta hacer una transferencia tecnológica a SENASA de la técnica y trabajos de terminación de los pozos profundos para el desarrollo de aguas subterráneas en el acuífero de arenisca. En este caso se puede perforar con un martillo de 8" e instalar un tubo de 4", creando un pozo de pequeñas dimensiones pero el tipo de bomba sumergible para este tipo de pozo es de baja capacidad. En el caso de ser necesario un gran caudal, deberán perforarse más pozos. SENASA no tiene experiencia de ejecución en este tipo de método de perforación. Sin embargo, tanto el martillo de 10" como el juego correspondiente de broca de martillo para perforar en roca es una herramienta de elevado costo, portanto se debe utilizar en proyectos de mediano a gran tamaño donde hay una capa de arenisca debajo de la roca basáltica, como es el caso de Chaípe. Además, en los lugares donde la parte japonesa hace las obras y existe una capa de roca basáltica, se hará la terminación con pared desnuda, pero en las localidades de La Paz y Barrio Cué, debido a que es difícil de obtener el volumen de agua bombeado suficiente, se tratará de hacer el desarrollo lo más eficiente posible, perforando con un martillo de 8" hasta la profundidad determinada.

Se ha resumido en la figura 2-10 la estructura básica de los pozos profundos a construir por la parte japonesa y en la figura 2-11 la estructura padrón de los pozos profundos. Además, en el cuadro 2-7 se indican los resultados numéricos de los pozos profundos según el Estudio para las otras 25 localidades. De acuerdo al contenido del Proyecto se han determinado las especificaciones y cantidades de accesorios como brocas, etc. y productos de consumo como la bentonita, agente espumante, etc..

El índice de éxito de la perforación de pozos profundos de este Proyecto es de un 80%, aunque existan dificultades en las localidades de roca basáltica. El índice es mas bajo que los 90% indicado por SENASA, pero del resultado de los análisis del presente estudio se llegó al índice de 80%.

c. Especificaciones numéricas para el plan de abastecimiento de agua

A continuación se hace una evaluación de las especificaciones numéricas del plan de abastecimiento de agua potable de las obras a ser construida por la parte japonesa.

BASALTO
LOCALIDAD: BARRIO CUE
LA PAZ

BASALTO/ARENISCA
LOCALIDAD: CHAIPE

ARENISCA
LOCALIDAD: SAN SOLANO

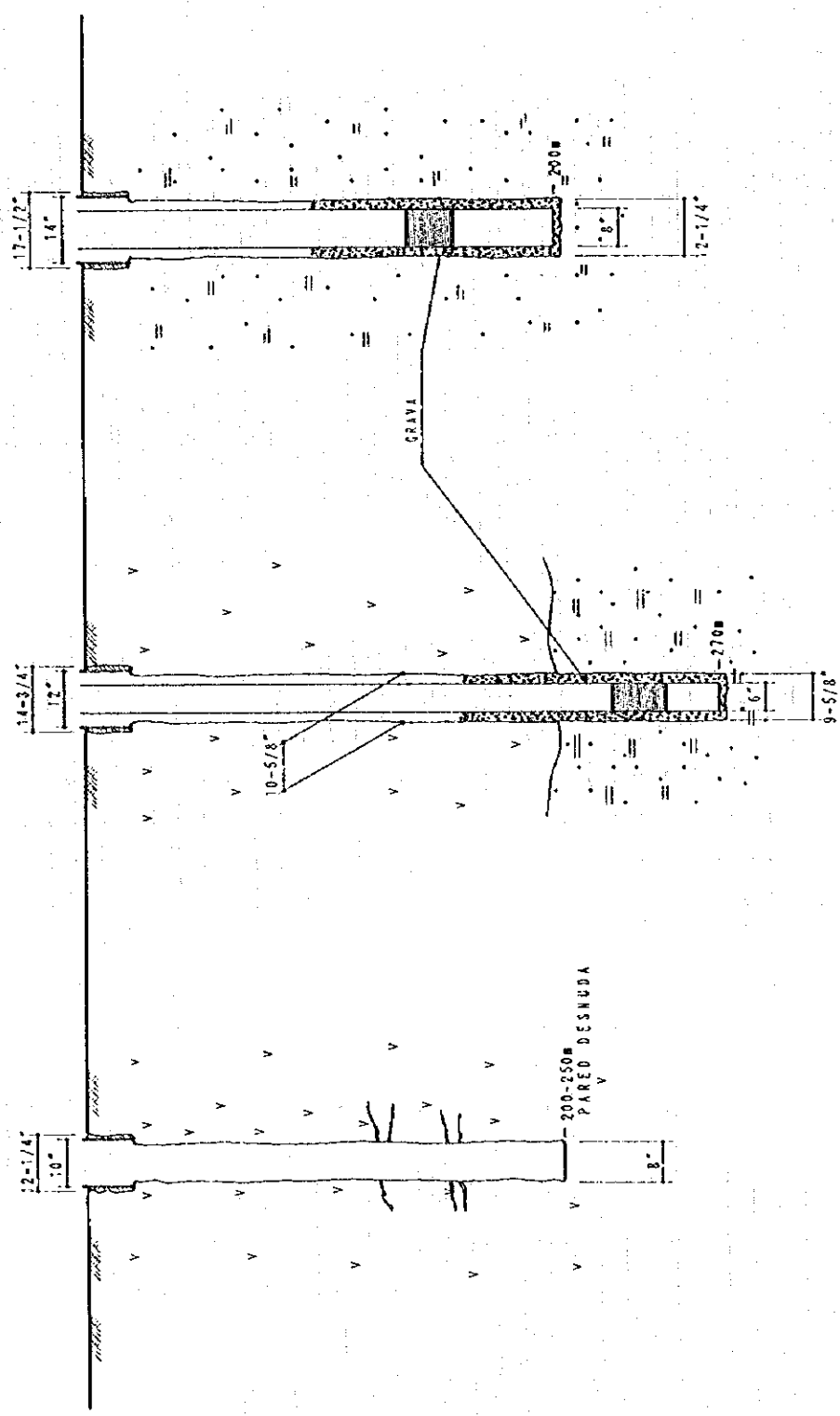
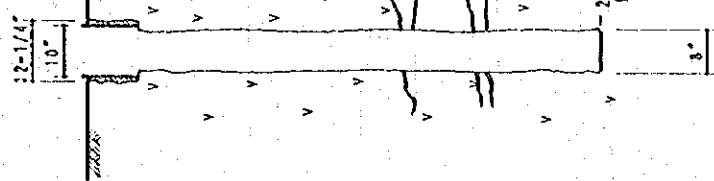


FIG. 2-10
DISEÑO BASICO
DE ESTRUCTURA DEL POZO
(CONSTRUCCION POR EL LADO JAPONES)

JAPAN TECHNICO

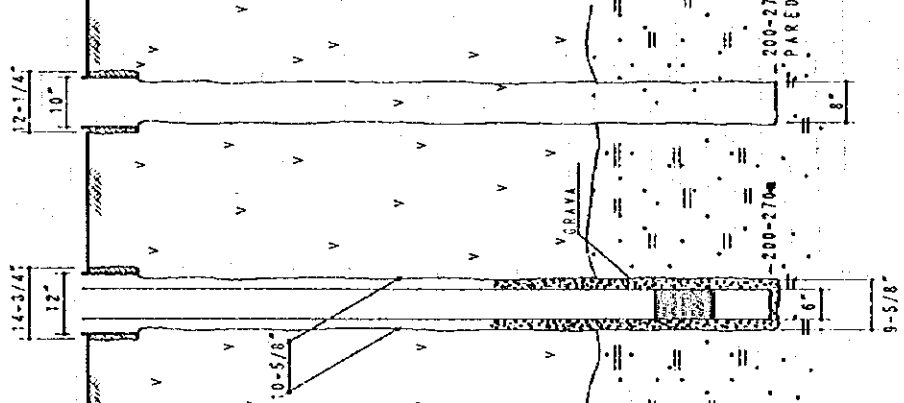
BASALTO

LOCALIDAD: PERAPET, PUERTO PIAPAO, SRELLIA 85
 OBLICADO 17, TRES COLORES, YAGUA BASAPA,
 CARLOS A. LOPES
 SAN LORENZO, BARRIO CUE
 PASO CARRETA, PUERTO MATALIO



BASALTO/ARENISCA

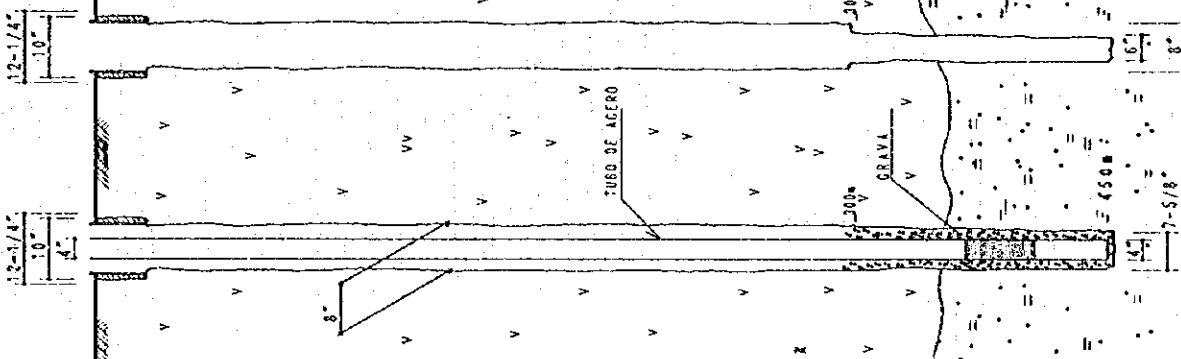
LOCALIDAD: SAN BRAS INDEPENDENCIA,
 ARROJO PARA, CAMPICHUELO
 SAN MIGUEL, PUERTO SANJHU



BASALTO/ARENISCA

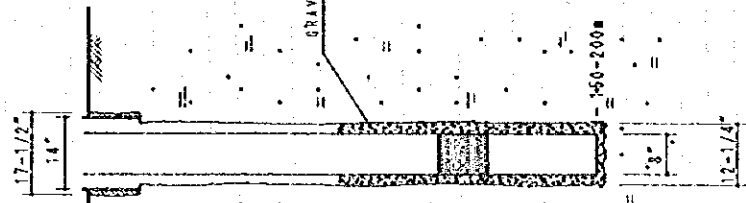
SUPERIOR 300m

LOCALIDAD: AZOTEA, ARTEQUERA
 ESTRUCTURA SUGERIDA PARED DESNUDA



ARENISCA

LOCALIDAD: CRISTO REY, SAN DIONISIO
 POTRERO YAPEPO



TUBOS Y FILTROS
 SUMINISTRADO EN ESTE PROYECTO

○	○	○	○
FIG. 2-11			
DISEÑO BASICO DE ESTRUCTURA DEL POZO (21 LOCALIDADES)			
JAPAN TECHN			

CUADRO 2-7 PLANO DE POZOS DE LAS 25 LOCALIDADES

No.	LOCALIDAD	PROFUNDIDAD (m)	No. DE POZO	METODO DE PERFORACION	DIAMETRO			ENTUBADO
					LATERITA	ARENISCA	BASALTO	
3	Pirapoi	200	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
4	Puerto Pirapo	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
9	Edelira 65	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
10	Obligado 17	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
12	Tres Colores	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
13	Yagua Rasapa	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
17	Carlos A. Lopez	200	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
18	San Lorenzo	200	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
20	Barrio Cua	250	1	MARTILLO	12-3/4"	8"	-	10" DESNUDO
21	Paso Carreta	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
22	San Antonio	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
23	Puerto Natario	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	-	10" DESNUDO
25	La Paz	250	2	MARTILLO	12-3/4"	8"	-	10" DESNUDO
SUB-TOTAL				14				
2	San Bras Independencia	250	1	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12" 6"
5	Chalpe	270	2	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12" 5"
6	Arroyo Pora	270	3	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12" 6"
7	Campichuelo	250	1	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12" 6"
8	San Miguel Cruzu	200	2	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12" 6"
15	Puerto Samuhu	250	1	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12" 6"
1	Azotea	450	1	MARTILLO+LODO	12-1/4"	8"	7-5/8"	10" 4"
11	Artequera	450	1	MARTILLO+LODO	12-1/4"	8"	7-5/8"	10" 4"
SUB-TOTAL				12				
BASALTO/ARENISCA								
No.	LOCALIDAD	PROFUNDIDAD (m)	No. DE POZO	METODO	DIAMETRO			ENTUBADO
					LATERITA	ARENISCA	BASALTO	
14	San Sotero	200	1	INYECCION DE LODO	12-1/2"	12-1/4"	12-1/4"	14" 5"
16	Cristo Rey	150	1	INYECCION DE LODO	17-1/2"	12-1/4"	12-1/4"	14" 8"
19	San Dionisio	150	1	INYECCION DE LODO	17-1/2"	12-1/4"	12-1/4"	14" 8"
24	Potrero Yapepo	200	1	INYECCION DE LODO	17-1/2"	12-1/4"	12-1/4"	14" 8"
SUB-TOTAL				4				
TOTAL				30				
ARENISCA								

CUADRO 2-7 PLANO DE POZOS DE LAS 25 LOCALIDADES

No.	LOCALIDAD	PROFUNDIDAD (m)	No. DE POZO	METODO DE PERFORACION	DIAMETRO			ENTUBADO
					LATERITA	BASALTO	ARENISCA	
3	Pirapoi	200	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
4	Puerto Pirapo	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
9	Edelira 65	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
10	Obligado 17	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
12	Tres Colores	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
13	Yagua Rasapa	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
17	Carlos A. Lopez	200	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
18	San Lorenzo	200	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
20	Barrio Cua	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
21	Paso Carreta	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
22	San Antonio	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
23	Puerto Natario	250	1	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
25	La Paz	250	2	MARTILLO	12-1/4"	8"	10"	DESNUDO
SUB-TOTAL				14				
2	San Bras Independencia	250	1	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12"
5	Chalpe	270	2	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12"
6	Arroyo Para	270	3	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12"
7	Campichuelo	250	1	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12"
8	San Miguel Cruzu	200	2	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12"
15	Puerto Samuhu	250	1	MARTILLO+LODO	14-3/4"	10-5/8"	9-5/8"	12"
1	Azotea	450	1	MARTILLO+LODO	12-1/4"	8"	7-5/8"	10"
11	Antequera	450	1	MARTILLO+LODO	12-1/4"	8"	7-5/8"	10"
SUB-TOTAL				12				
No.	LOCALIDAD	PROFUNDIDAD (m)	No. DE POZO	METODO	DIAMETRO			ENTUBADO
				DE PERFORACION	LATERITA	BASALTO	ARENISCA	LATERITA BASALTO ARENISCA
14	San Solano	200	1	INYECCION DE LODO	17-1/2"	12-1/4"	14"	6"
16	Cristo Rey	150	1	INYECCION DE LODO	17-1/2"	12-1/4"	14"	8"
19	San Dionisio	150	1	INYECCION DE LODO	17-1/2"	12-1/4"	14"	8"
24	Potrero Yapepo	200	1	INYECCION DE LODO	17-1/2"	12-1/4"	14"	8"
SUB-TOTAL				4				
TOTAL				30				

* Población abastecida por el Proyecto

Tal como se describió en el inciso (a), excepto el caso de La Paz, el alcance de las demás localidades será el establecido por SENASA. Por lo tanto, para los valores de la población abastecida también se tomarán los datos de SENASA. Este estudio realizó una confirmación de la distribución de viviendas dentro de las localidades y se descubrieron ciertas diferencias que hicieron necesarios los siguientes ajustes.

Localidades con más de 1000 habitantes: Población según estudio x 1,10

Localidades menores: Población según estudio x 1,05

* Crecimiento de la población

Se realizaron censos nacionales en la República del Paraguay para los años 1982 y 1992 y se determinó que en estos 10 años, el promedio de crecimiento anual de la población para todo el país fue de 3,2 %. El Banco Mundial hizo un análisis de los distintos elementos relacionados con el cálculo de crecimiento y llegó a la conclusión de que el crecimiento de los próximos 10 años iba a ser de un 2,5% por año. SENASA realizó un análisis de las localidades y se llegó a la conclusión de que el crecimiento sería de un 2,4 %.

Este Proyecto estudió los movimientos poblacionales de los últimos 5 años para las 25 localidades y, reflejando las características de las localidades, la mayoría mostró un crecimiento de más del 2,4 %. Se supone que en los próximos 5 - 10 años, se producirá la misma tendencia de crecimiento de la población. Especialmente en los lotes de periferia de la capital departamental de Encarnación se ha comprobado un crecimiento vertiginoso de la población. Se espera que la población se duplique en los próximos 5 años. En algunos pocos casos se nota el fenómeno inverso, la población se va desplazando a la capital departamental o a otras cabeceras de distrito y se da un fenómeno de emigración. Son poblaciones con un crecimiento negativo. Este Proyecto considera que se da un crecimiento mínimo del 2,4% fijado como norma por SENASA en todas aquellas poblaciones donde se da un crecimiento vegetativo o en las colonias donde hay una tendencia a integrar nuevos inmigrantes. En las localidades donde la tendencia decreciente es notoria se considerará a los efectos del cálculo que el nivel de la población permanece estacionario. Incluso en las poblaciones donde el crecimiento es cero, el proyecto de abastecimiento de agua debería dejar un margen extra para lo cual se considerará que hay un crecimiento promedio de 2,4 % en los próximos 2 años. Además, tal como indicamos en el inciso (a), La

Paz tiene características especiales de localidad en crecimiento por lo que en la existente se considerará un crecimiento promedio pero en la nueva ampliación se tomarán en cuenta las familias que se van a instalar en 1996 y en cambio no se considerará ningún crecimiento en el futuro.

* Año de proyección del diseño

SENASA establece el año de proyección del Proyecto de abastecimiento de agua como de 10 a 20 años. Sin embargo, la Cooperación Financiera No Reembolsable es una ayuda de carácter urgente que no puede considerarse como Proyecto de largo plazo. Las localidades atendidas por este proyecto tienen una población en movimiento dinámico y en este sentido tampoco se puede pensar en un proyecto de largo plazo. Se establecerá como longevidad del proyecto un período de 5 años.

* Volumen promedio de consumo per capita

El estudio de las 25 localidades atendidas por este proyecto permitió determinar que el consumo actual de la población es de unos 80 - 120 litros/día/per capita. Existe una gran difusión de pozos domiciliarios para cada vivienda y, si dejamos de considerar la estación seca donde puede faltar el agua este volumen consumido es un reflejo de la posibilidad de utilizar libremente el agua. En las localidades cercanas a la capital departamental, a pesar de que son pocas, hay familias que poseen lavadoras eléctricas. Hay pocos hogares con bomba eléctrica en los pozos superficiales y la mayoría utiliza baldes y recoge el agua manualmente. SENASA prevee un consumo diario de 130 litros para las instalaciones de abastecimiento de agua potable. Este nivel es la norma para las poblaciones relativamente grandes cerca de la capital departamental. Sin embargo, en las localidades atendidas por este proyecto también se tiene como objetivo principal el abastecer de agua potable a todos los hogares por lo que será necesario considerar un aumento en el volumen de agua consumida. Se tendrá en cuenta la utilización actual del agua y las normas establecidas por SENASA.

* Volumen máximo de consumo diario per capita

Se utilizará la norma de SENASA multiplicando el volumen de agua promedio por 1,1.

* Volumen máximo de agua consumida por hora

Según la norma de SENASA no se tienen en cuenta ni el tamaño de la localidad

ni las tendencia del consumo de agua estableciendo un valor fijo pero el volumen a suministrar a la hora pico para el servicio del abastecimiento de agua potable, es un valor importante para el cálculo del diámetro de la cañería de distribución de agua. Normalmente se deberá tener en cuenta el tamaño de la población y la distribución del consumo por hora, realizando un estudio empírico del consumo y llegando a una cifra estimada. Debido a que no existen normas apropiadas en el organismo ejecutor, se utilizarán los datos de proyectos similares de la Cooperación Financiera No Reembolsable, utilizando la norma sencilla de distribución de agua del Japón que se ha comprobado que es efectiva.

* **Calidad del agua**

El principal objetivo de este Proyecto es el abastecimiento de agua potable segura y de forma estable. Para uno de estos pilares que es la Seguridad del agua, SENASA utiliza las normas de la O.M.S. En estos momentos JICA ha enviado un experto en sanidad ambiental y control de calidad de agua a SENASA y se está procediendo la estructuración del laboratorio. En la actualidad se están realizando análisis de las muestras tomadas de las fuentes de agua de los pozos profundos perforados como parte del Proyecto del Banco Mundial y se podrá utilizar este laboratorio, también para los análisis necesarios para este Proyecto.

El presente estudio, investigo los pozos domiciliarios con relación a la contaminación por infiltraciones provenientes de los baños, como también el grado de conocimiento de la población sobre los factores que causan las contaminaciones por agrotóxicos. Realizandose los análisis del agua, se ha constatado que la mayoría de los pozos domiciliarios están contaminados por colibacilos.

Debido a estos problemas, el método de perforación propuesto en este Proyecto es el de instalar tubos de revestimiento y hacer una cementación para evitar que se desmorone en el límite de la capa superficial blanda e impedir que el agua contaminada penetre en el pozo. Este método también ha sido empleado hasta ahora por SENASA pero este proyecto proveerá el entubado de revestimiento de las 25 localidades atendidas. De acuerdo a las normas de SENASA durante la impulsión del agua al tanque, se inyectará Hipoclorito de Calcio para la debida desinfección.

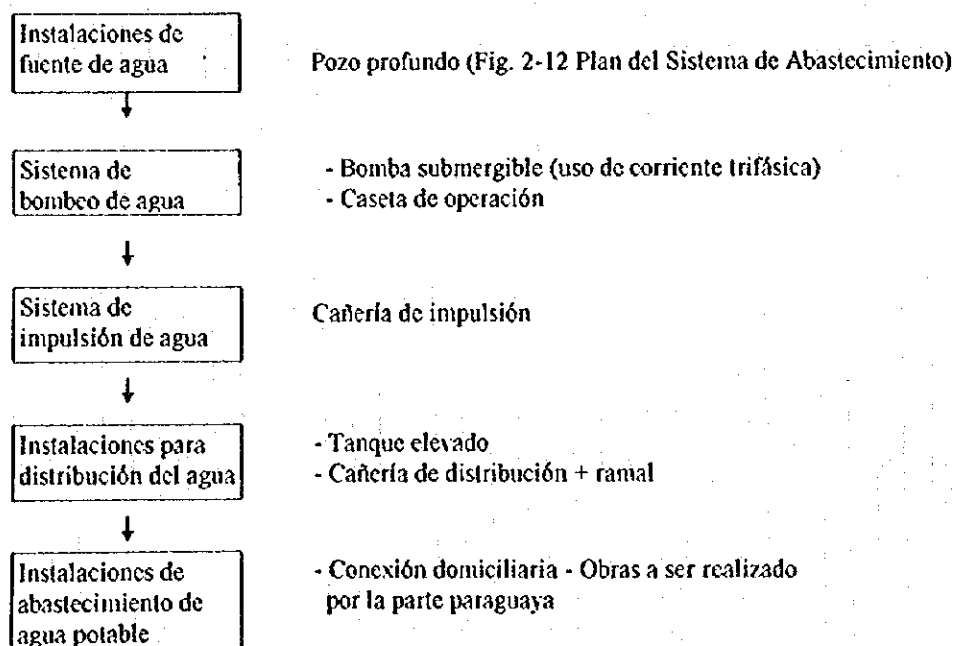
Con respecto a las cifras y especificaciones mencionadas anteriormente, el siguiente cuadro 2-8 muestra los datos de las 4 localidades donde la parte japonesa construirá las instalaciones.

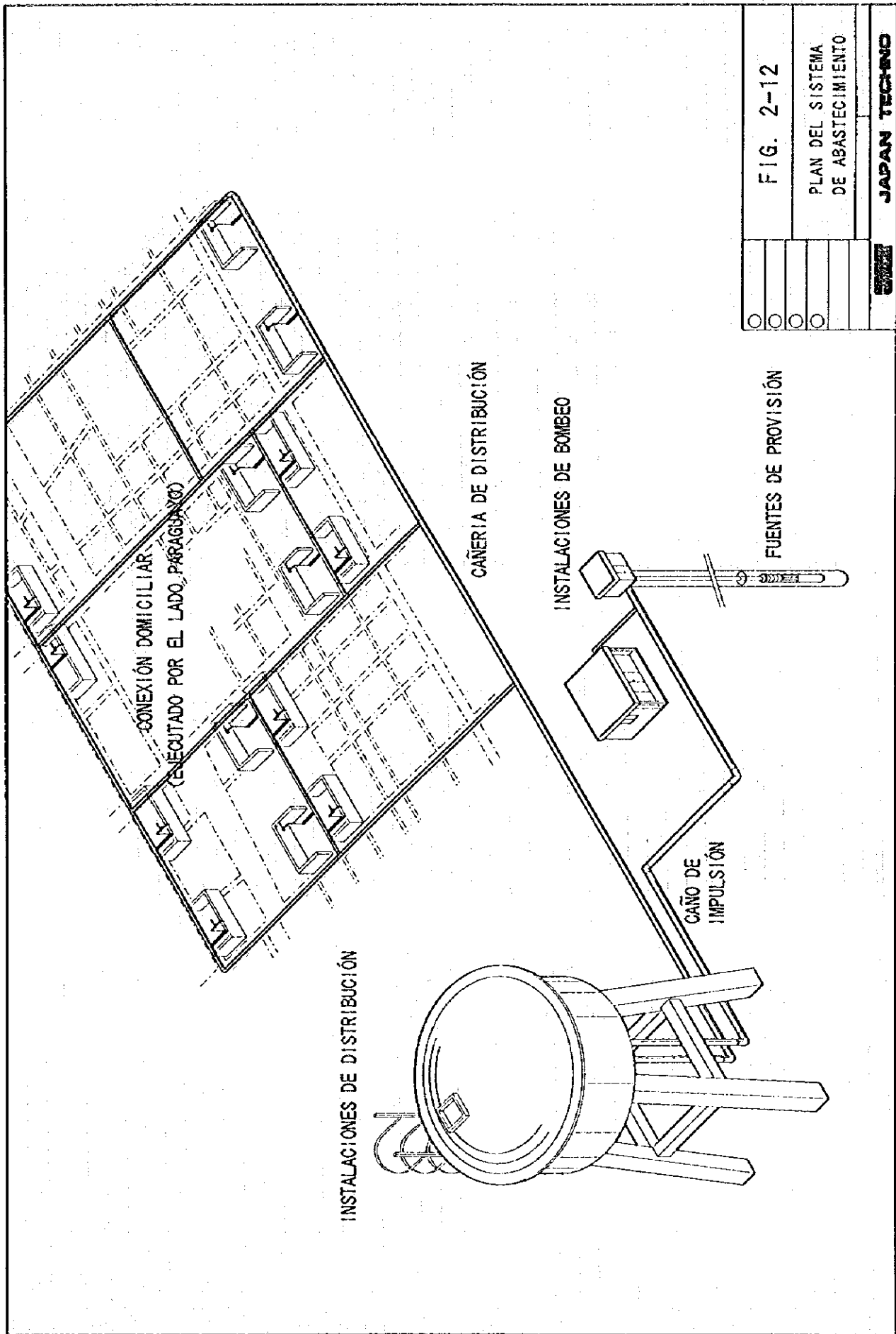
Cuadro 2-8 Cifras de las localidades a ser construída por el lado japonés

	Población del estudio (corregida) (1995)	Tasa de crecimiento	Población beneficiada por el Proyecto (2000)	Volumen promedio diario (m ³ /día)	Volumen máximo diario (m ³ /día)	Volumen máximo horario (m ³ /hora)
Chaípe	2.303	2,4	2.593	337	371	37,1
San Solano	612	2,4	713	93	102	14,5
Barrio Cue	553	0	609	79	87	13,4
La Paz						
a. Área actual	945	2,4	1.171	152	167	16,7
b. Área ampliada	1.260	0	1.260	164	180	19,5
Total	5.673		6.346			

d. Proyecto de instalaciones

Las instalaciones de este proyecto deberán tener en cuenta el hecho de que las Juntas de Saneamiento se harán responsables por el mantenimiento de rutina de las instalaciones por lo que éstas deberán ser lo más sencillos posibles. Aunque hay localidades donde son necesarios dos pozos profundos como fuentes de agua, la estructura de las instalaciones será la misma que la empleada por SENASA. Se realizará el abastecimiento de agua de la siguiente forma.





○	FIG. 2-12
○	
○	
○	
PLAN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	
JAPAN TECHNICAL	

Dentro del sistema descrito arriba la construcción de la parte japonesa alcanza a toda la red de las instalaciones, excepto la conexión de la cañería a cada domicilio.

Las piezas principales que componen las instalaciones son las siguientes.

* **Bomba sumergible**

Se seleccionará una bomba sumergible que impulse el agua del pozo profundo directamente al tanque de distribución mediante succión. Es un diseño que no incluye ninguna instalación intermediaria. El volumen bombeado dependerá del caudal posible según la capacidad del pozo y se calculará como unidad horaria. La bomba funcionará como máximo 15 horas por día. En los lugares donde el abastecimiento de agua potable es grande, se construirán varios pozos. Según las normas de SENASA, deberá haber una bomba de repuesto para el caso de que se produzca un desperfecto en la bomba utilizada, debiéndose adquirir dos bombas para cada pozo. Sin embargo, en el caso de que en una localidad haya varios pozos y las bombas utilizadas sean todas del mismo tipo, se adquirirá 1 bomba de repuesto para todos los pozos. Además, según la norma de SENASA se instalará un dispositivo de inyección de Hipoclorito de Calcio desde la caseta de operaciones para desinfección.

* **Tanque de distribución**

La capacidad del tanque de distribución de agua dependerá de un análisis de la tendencia de volumen consumido de agua y del volumen distribuido diariamente y se construirá con una capacidad suficiente como para abastecer con agua potable a la población hasta el año proyectado. De acuerdo a los cálculos deberá tener una capacidad equivalente a 12 horas de volumen máximo diario. En las 4 localidades la capacidad será la que aparece en el siguiente cuadro. Todas las localidades deberán tener un tanque elevado de distribución y éste se basará en el diseño padrón de SENASA. El tanque tendrá un pararrayo, y con relación al sistema de funcionamiento automático de la bomba, se instalará futuramente por la junta de saneamiento, portanto no será objeto de este proyecto. La altura del tanque deberá ser de 12m a 16 m.

Cuadro 2-9 Especificaciones del tanque elevado de las localidades donde se realiza la construcción por la parte japonesa

Localidad	Capacidad efectiva del tanque (m ³)	Altura del tanque (m)
Chaipe	150	16,5
San Solano	50	12,0
Barrio Cue	50	12,0
La Paz	80	12,8

En La Paz existe un tanque con una capacidad de 100 m³ y el nuevo tanque a ser construido servirá básicamente para la area ampliada de la localidad.

*** Cañería de distribución**

Para las cañerías, tanto las de impulsión como las de distribución, se utilizan caños de PVC de producción nacional. Las de impulsión deberán soportar una presión de 10 kg/cm² y las de distribución 6 kg/cm². Se calculará el diámetro de los caños de acuerdo al caudal máximo horario mediante la fórmula de Williams Hazen. Para el trazado de la cañería, en los lugares donde la topografía tiene curvas se instalarán válvulas ventosas y válvulas exclusas para el caso de tener que hacer reparaciones en determinadas partes de la red de distribución. Además, en la cañería de impulsión, de la bomba al tanque y del tanque a las cañerías de distribución se instalarán hidrometros que permitan evaluar el volumen bombeado y el volumen consumido donde con estos se detectarán las pérdidas de agua y se propenderá a un uso más eficiente del sistema.

f. Fuentes de energia

En el presente proyecto, seran utilizados energia trifásica de conformidad con la norma de SENASA, pero de acuerdo con el estudio la mayoría de las localidades tienen energia monofásica siendo que solamente algunas localidades poseen energia trifásica. La energia electrica en el Paraguay es administrado por la Administración Nacional de Electricidad(ANDE), y segun información de la misma, la situación en las 25 localidades son las siguientes:

- * Localidad con energia trifásica: 7 localidades
- * Trifasificación prevista para 1996: 4 localidades
(Chaipe y La Paz dentre las localidades a ser construída por el lado japonés)
- * Sin previsión de trifasificación: 10 localidades(Poseen monofásica)
(San Solano y Barrio Cue dentre las localidades a ser construída por el lado japonés)
- * Sin previsión de electrificación: 4 localidades

(2 localidades tienen proyecto de electrificación pero sin previsión de fecha)

Aunque, La Paz y San Solano ya tienen energía trifásica que fue confirmado durante el estudio del diseño básico. Posteriormente fue reconfirmado por SENASA por intermedio de la ANDE-Itapúa, restando de esta forma solamente Chaipe y Barrio Cue como las localidades que no poseen energía trifásica, dentre las que serán construída por el lado japonés. Con respecto a Chaipe, no habra problemas porque se situa cerca de la ruta 6, donde podrá ser trifasicado hasta el inicio de la obra. De esta forma el diseño del proyecto será utilizando la energía trifásica. Pero, con relación a Barrio Cue, la localidad se situa a 15Km de la ruta 6(o de la línea de transmisión trifásica), por la cual imaginamos que será un poco difícil la trifasificación. Para el presente proyecto, Barrio Cue tendrá como opción sustitutiva la energía por un generador eléctrico. Este generador eléctrico fue confirmado que será preparado por el lado paraguayo durante la explicación del Borrador del Informe.

De conformidad con los dichos, listamos en el cuadro 2-10-1 al 2-10-4 los principales componentes de las instalaciones del sistema de abastecimiento de agua. Además, fue adjuntado el plan de las instalaciones juntamente con el diseño de las estructuras principales.

Cuadro 2-10-1 Instalaciones del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable - CHAIPE

Localidad: CHAIPE					
	Instalaciones	Tipo	Especificaciones	Unidad	Cantidad
1	Fuentes de Provisión	Pozo profundo	profundidad: 270m, ϕ 10", entubado de 6"(perforación a martillo y inyección de lodo)	unidades	2
2	Instalaciones de bombeo	Caseta de operación	pared de bloque de cemento con reboque	unidades	2
		Bomba sumergible	20m ³ /h X 160m X 20HP	unidades	3
		Tubería para la salida del pozo	tubo de 3", válvula exclusiva de 3", válvula de retención de 3", hidrómetro	lotes	2
		Sistema de desinfección	dosador de Hipoclorito de Calcio	unidades	4
3.	Instalaciones Electricas	Extensión de energía trifásica	300m con transformador de 25KVA	lote	2
4.	Instalac. de Impulsión	Caño de impulsión	PVC 16Kg/cm ² , 85mm	m	5.800
		Camara para válvula ventosa	25mm	unidades	2
		Válvula exclusiva	75mm, 10Kg/cm ²	unidades	2
5.	Red de Distribución	Tanque elevado	150m ³ X 16.5m	unidad	1
		Cañería de distribución (bajo tierra)	PVC 6Kg/cm ² , 160mm	m	30
			110mm	m	2.780
			85mm	m	3.950
			75mm	m	3.370
			60mm	m	2.350
			50mm	m	1.620
		40mm	m	1.200	
		Válvula exclusiva	150 - 40mm X 6Kg/cm ² ,	unidades	28
		Hidrómetro	100mm	unidades	2
Camara para válvula ventosa	20mm	unidades	5		
Collar de tomada	110 - 40mm X 20mm	lote	1		

Cuadro 2-10-2 Instalaciones del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable - SAN SOLANO

Localidad: SAN SOLANO						
	Instalaciones	Tipo	Especificaciones	Unidad	Cantidad	
1	Fuentes de Provisión	Pozo profundo	profundidad: 200m, ϕ 12", entubado de 8" (perforación a inyección de lodo)	unidad	1	
2	Instalaciones de bombeo	Caseta de operación	pared de bloque de cemento con reboque	unidad	1	
		Bomba sumergible	15m ³ /h X 80m X 12,5HP	unidades	2	
		Tubería para la salida del pozo	tubo de 3", válvula exclusiva de 3", válvula de retención de 3", hidrómetro	lote	1	
		Sistema de desinfección	dosador de Hipoclorito de Calcio	unidades	2	
3.	Instalaciones Electricas	Extension de energia trifásica	300m con transformador de 15KVA	lote	1	
4.	Instalac. de Impulsión	Caño de impulsión	PVC 10Kg/cm ² , 85mm	m	510	
5.	Red de Distribución	Tanque elevado	50m ³ X 12m	unidad	1	
		Cañería de distribución (bajo tierra)	PVC 6Kg/cm ² ,	110mm	m	30
				75mm	m	720
				60mm	m	310
				50mm	m	950
				40mm	m	2.930
		Válvula exclusiva	75 - 40mm X 6Kg/cm ² ,	unidades	4	
		Hidrómetro	75mm	unidades	2	
Válvula ventosa	20mm	unidades	5			
		Collar de tomada	75 - 40mm X 20mm	lote	1	

Cuadro 2-10-3 Instalaciones del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable - BARRIO CUE

Localidad: BARRIO CUE					
	Instalaciones	Tipo	Especificaciones	Unidad	Cantidad
1	Fuentes de Provisión	Pozo profundo	profundidad: 250m, ϕ 8" (perforación a martillo)	unidad	1
2	Instalaciones de bombeo	Caseta de operación	pared de bloque de cemento con reboque	unidad	1
		Bomba sumergible	10m ³ /h X 230m X 15HP	unidades	2
		Tubería para la salida del pozo	tubo de 3", valvula exclusiva de 3", valvula de retencion de 3", hidrómetro	lote	1
		Sistema de desinfección	dosador de Hipoclorito de Calcio	unidades	2
3.	Instalaciones Electricas	Conexión a la energia trifásica	generador eléctrico	lote	1
4.	Instalac. de Impulsión	Caño de impulsión	PVC 10Kg/cm ² , 85mm	m	3.160
		Camara para valvula ventosa	20mm	unidades	3
		Valvula exclusiva	75mm, 10Kg/cm ²	unidad	1
5.	Red de Distribución	Tanque elevado	50m ³ X 12m	unidad	1
		Cañeria de distribución	PVC 6Kg/cm ² , 110mm	m	30
			75mm	m	720
			60mm	m	890
			50mm	m	340
			40mm	m	2.190
		Válvula exclusiva	75 - 40mm X 6Kg/cm ²	unidades	4
		Hidrómetro	75mm	unidades	2
		Camara para válvula ventosa	20mm	unidad	1
		Camara para válvula reductora de presión	40mm	unidad	1
Collar de tomada	75 - 40mm X 20mm	lote	1		

Cuadro 2-10-4 Instalaciones del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable - LA PAZ

Localidad: LA PAZ					
	Instalaciones	Tipo	Especificaciones	Unidad	Cantidad
1	Fuentes de Provisión	Pozo profundo	profundidad: 250m, ϕ 8", (perforación a martillo)	unidades	2
2	Instalaciones de bombeo	Caseta de operación	pared de bloque de cemento con reboque	unidad	1
		Caseta de operación existente	remoción de compresora, reforma de la caseta existente	lote	1
		Bomba sumergible	7m ³ /h X 160m X 15HP	unidades	3
		Tubería para la salida del pozo	tubo de 3", valvula exclusiva de 3", valvula de retencion de 3", hidrómetro	lotes	2
		Sistema de desinfección	dosador de Hipoclorito de Calcio	unidades	4
3.	Instalaciones Electricas	Extension de energia trifásica	300m con transformador de 10KVA	lotes	2
4.	Instalac. de Impulsión	Caño de impulsión	PVC 10Kg/cm ² , 85mm	m	3.200
		Camara para valvula ventosa	25mm	unidades	2
		Valvula exclusiva	75mm, 10Kg/cm ²	unidades	4
5.	Red de Distribución	Tanque elevado	80m ³ X 12.8m	unidad	1
		Cañeria de distribución (bajo tierra)	PVC 6Kg/cm ² , 160mm	m	340
			110mm	m	2.360
			85mm	m	2.075
			75mm	m	1.500
			50mm	m	375
		Válvula exclusiva	150 - 65mm X 6Kg/cm ²	unidades	12
		Hidrómetro	150mm	unidad	1
			100mm	unidades	2
		Camara para válvula ventosa	20mm	unidades	5
Collar de tomada	110 - 50mm X 20mm	lote	1		

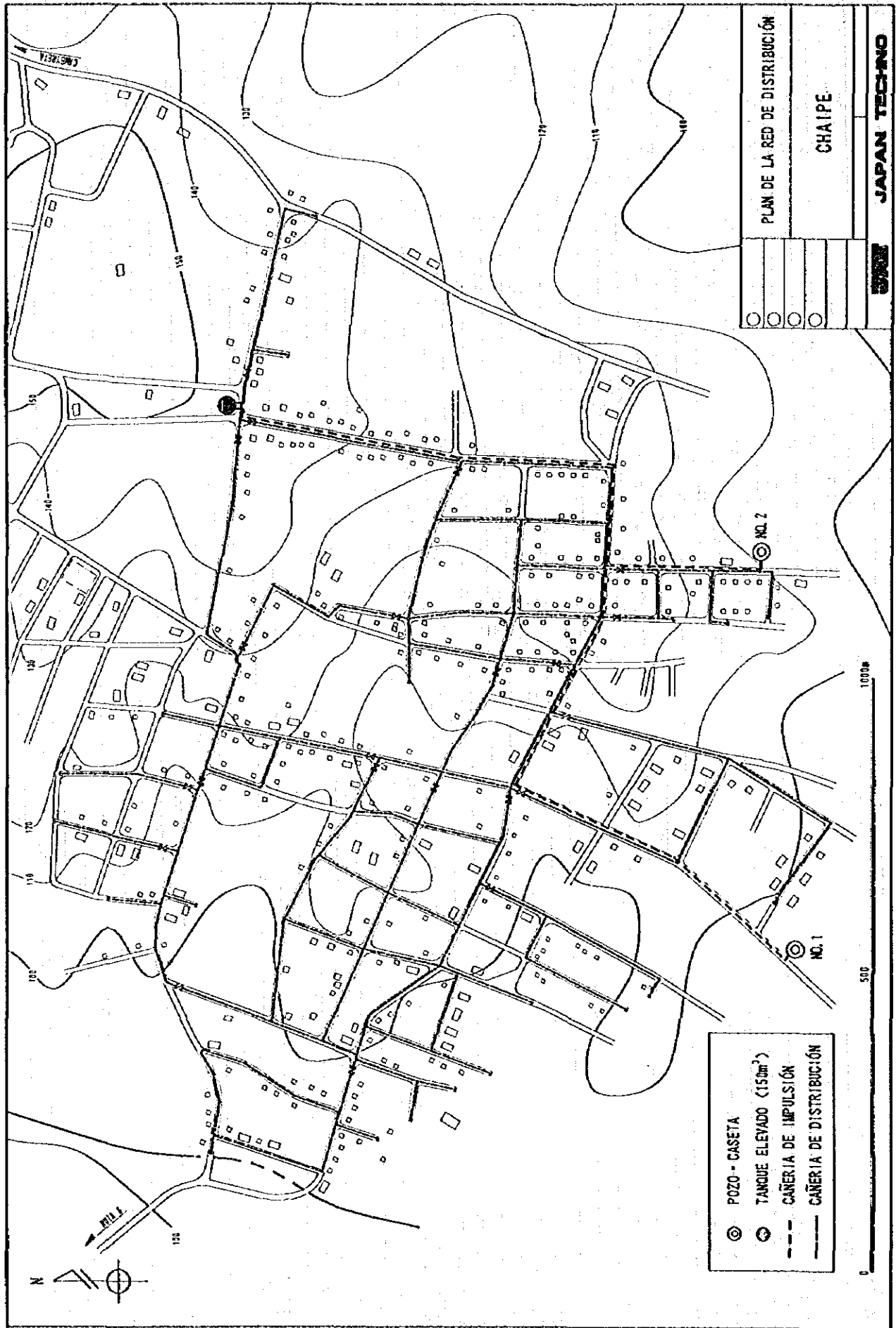
PLAN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN y DISEÑO BÁSICO DE INSTALACIONES

PLAN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

1. [CHAIPE]
2. [SAN SOLANO]
3. [BARRIO CUE]
4. [LA PAZ]

DISEÑO BÁSICO DE INSTALACIONES

5. [TANQUE ELEVADO]
6. [CÁMARA PARA ACCESORIOS DE DESCARGA]
7. [CASETA DE OPERACIÓN]
8. [SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LA CASETA DE OPERACIÓN]
9. [PLAN DE CAÑERIAS]
10. [CÁMARA PARA VALVULA-2]

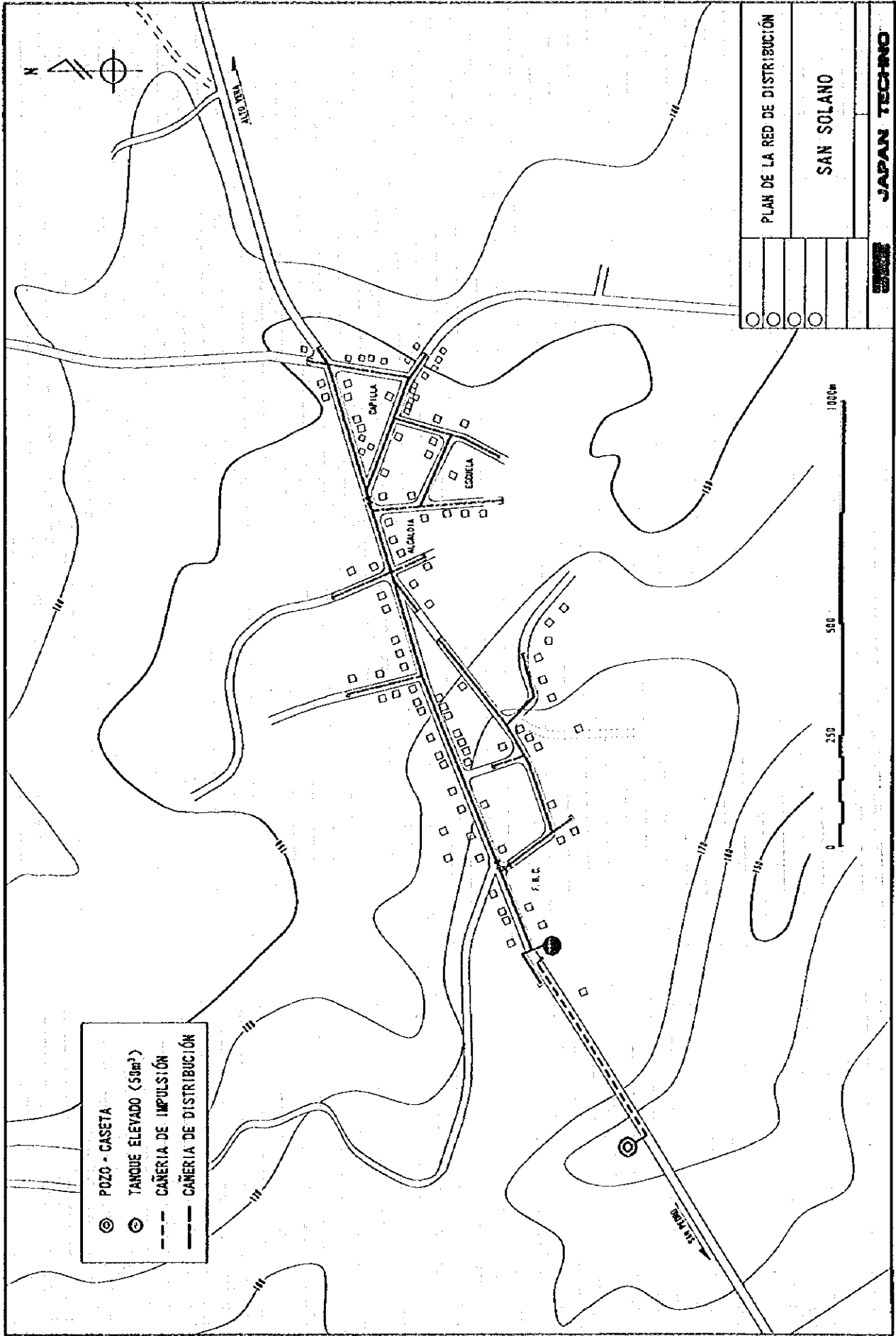


PLAN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

CHAPE

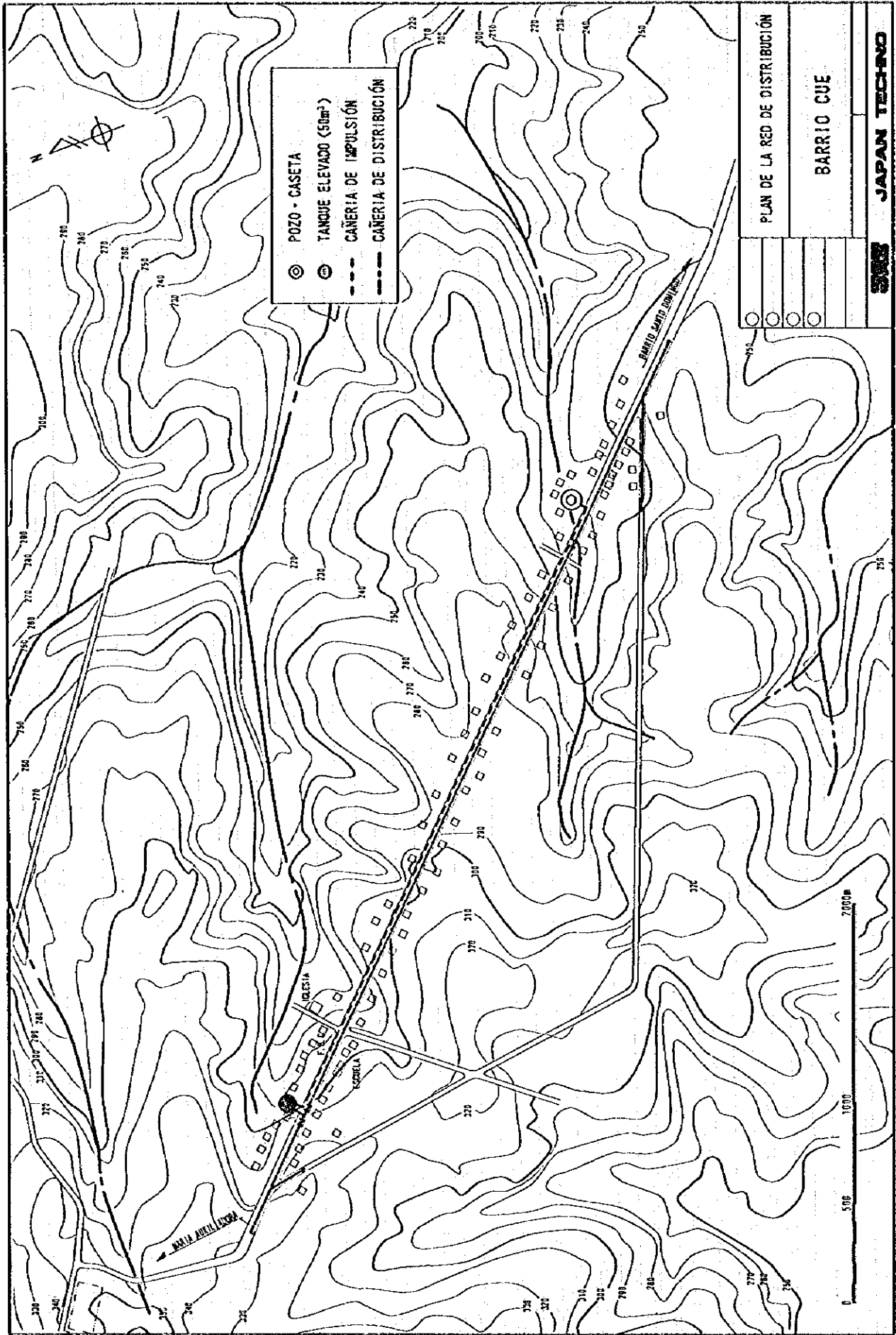
JAPAN TECHNICO

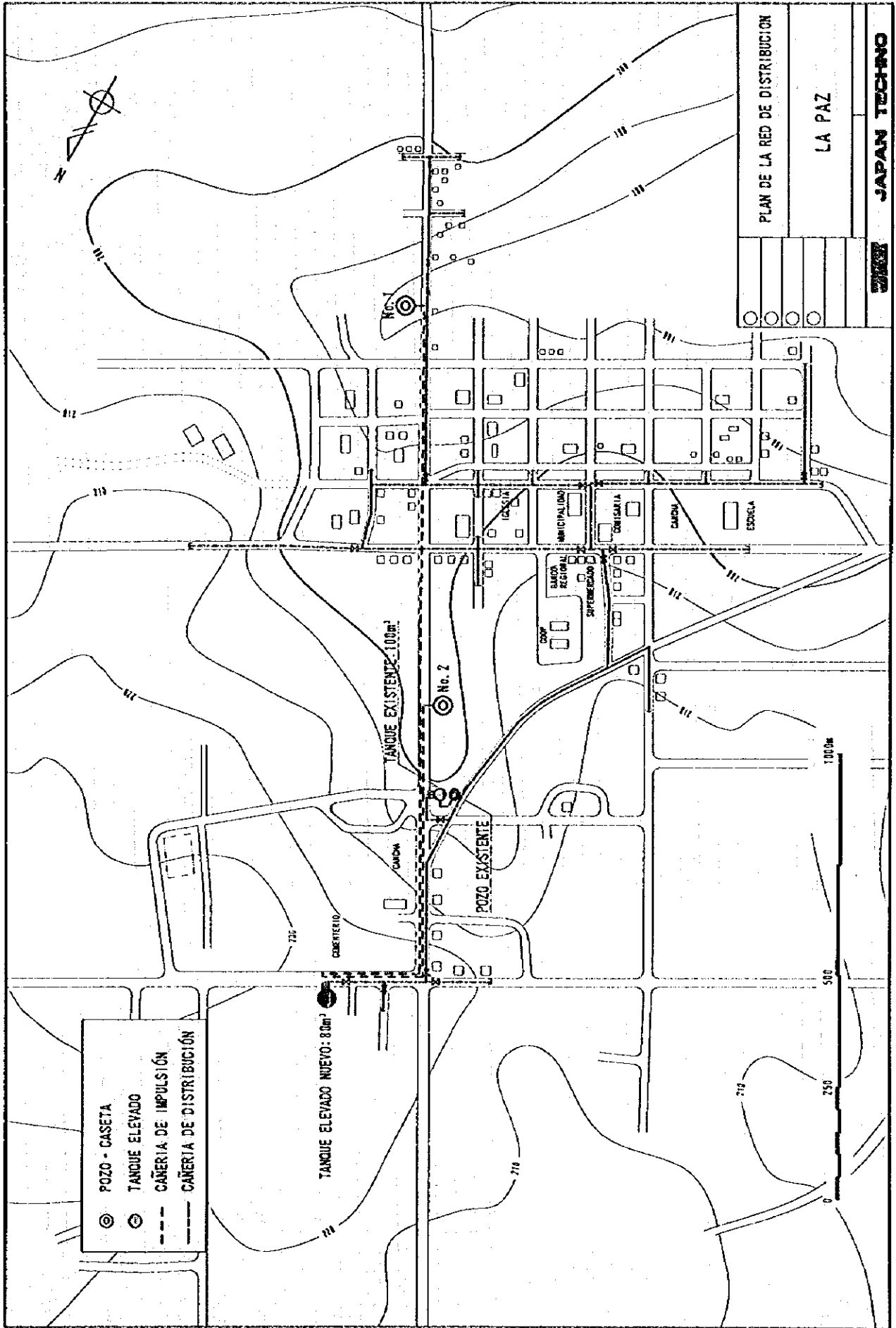
- ⊙ POZO - CASETA
- ⊙ TANQUE ELEVADO (150m³)
- - - CAÑERÍA DE IMPULSIÓN
- CAÑERÍA DE DISTRIBUCIÓN

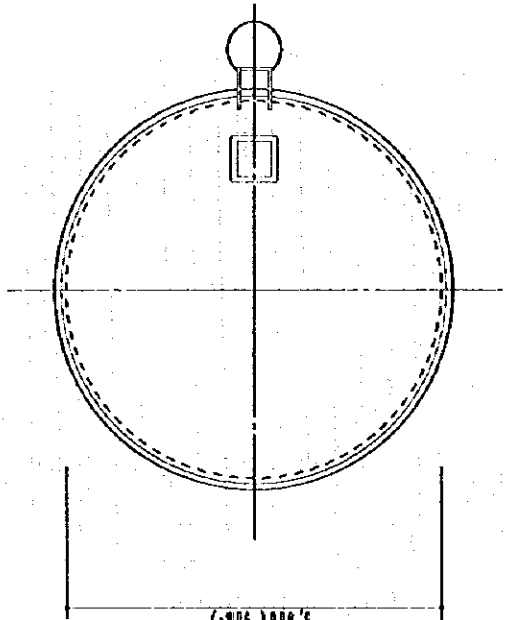


- ⊗ POZO - CASETA
- ⊙ TANQUE ELEVADO (50m³)
- - - CAÑERIA DE IMPULSION
- CAÑERIA DE DISTRIBUCION

PLAN DE LA RED DE DISTRIBUCION			
○	○	○	○
SAN SOLANO			
JAPAN TECHNICO			

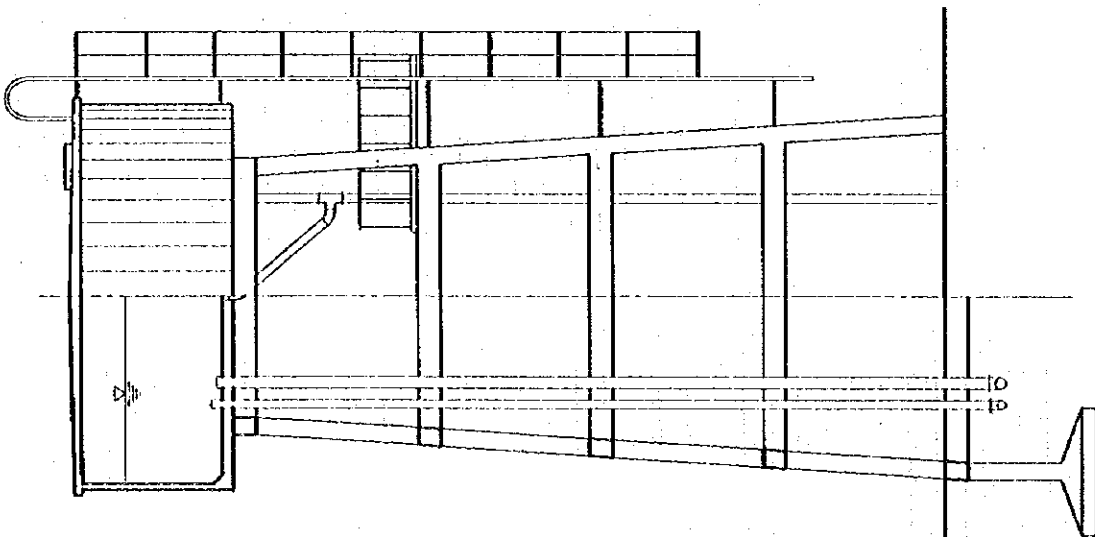






PLAN

2,000 (150m²)
 6,500 (80m²)
 5,000 (50m²)

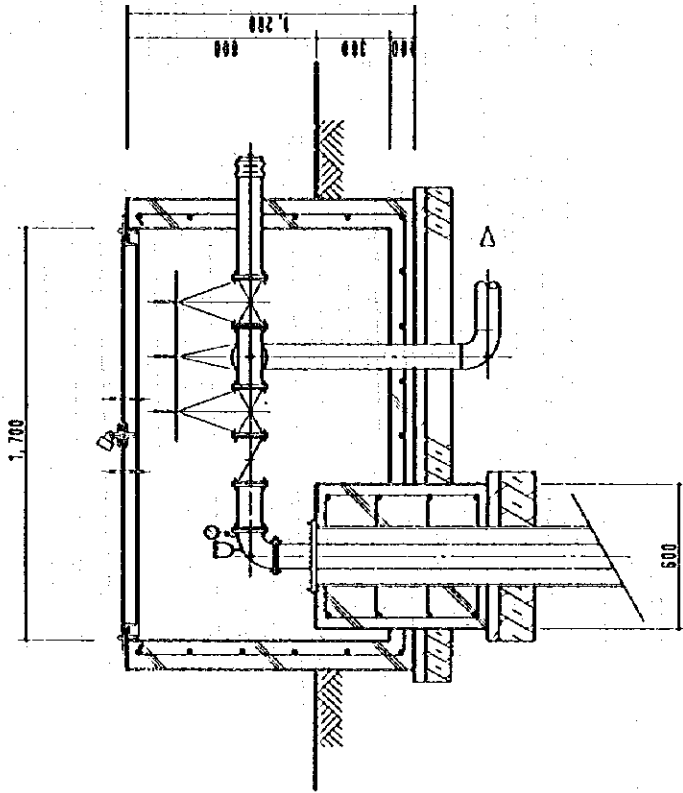


CORTE

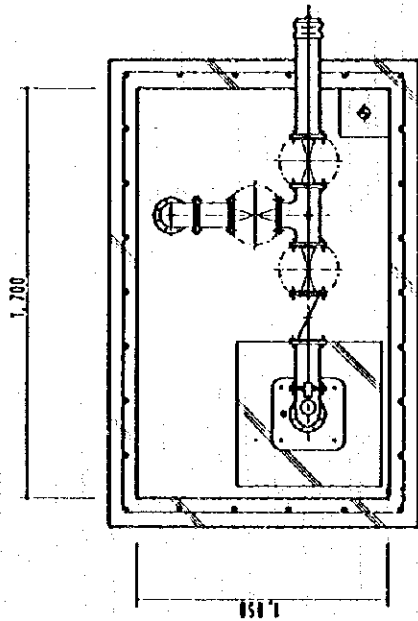
4,000 (150m²)
 2,450 (80m²)
 1,000 (50m²)

16,500 (150m²)
 12,000 (80m²)
 12,000 (50m²)

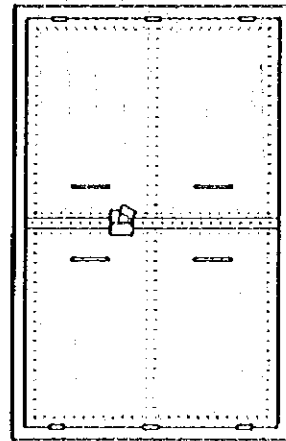
DISEÑO BASICO DE INSTALACIONES			
TANQUE ELEVADO			
150m ² , 80m ² , 50m ²			
○	○	○	○
JAPAN TECHNICO			



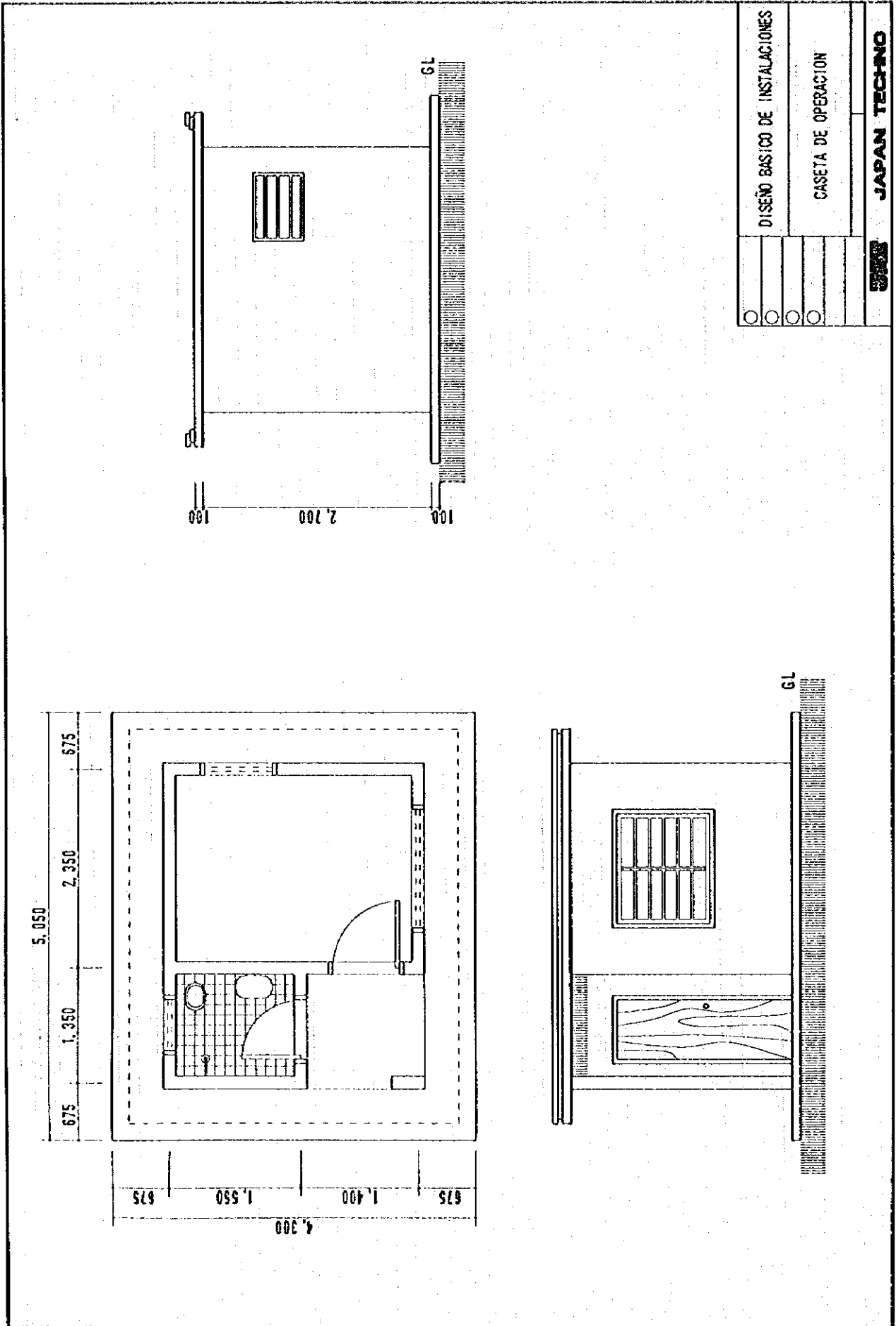
CORTE

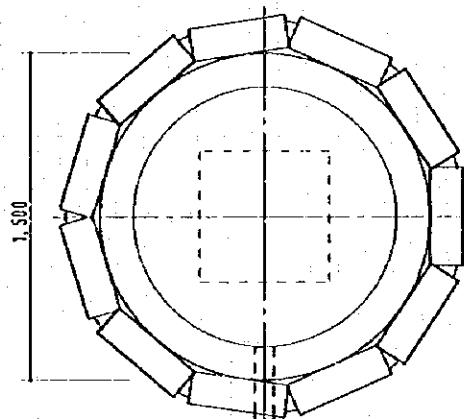


PLAN



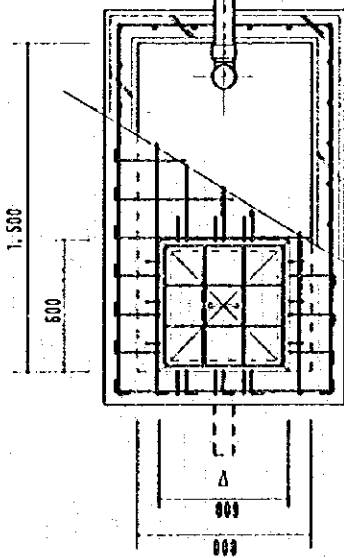
DISEÑO BASICO DE INSTALACIONES	
○	○
CÁMARA PARA ACCESORIOS DE DESCARGA	
○	○
JAPAN TECHNIO	



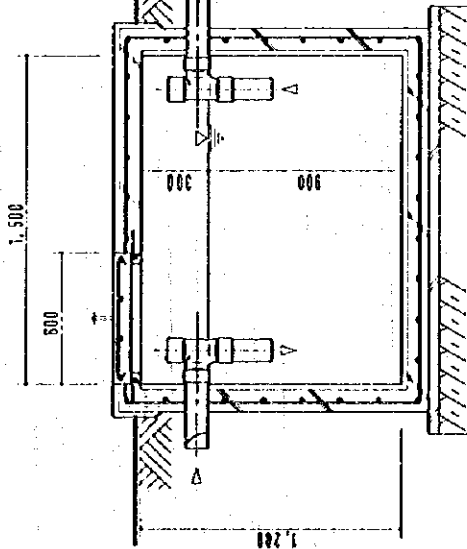


PLAN

POZO ABSORBENTE

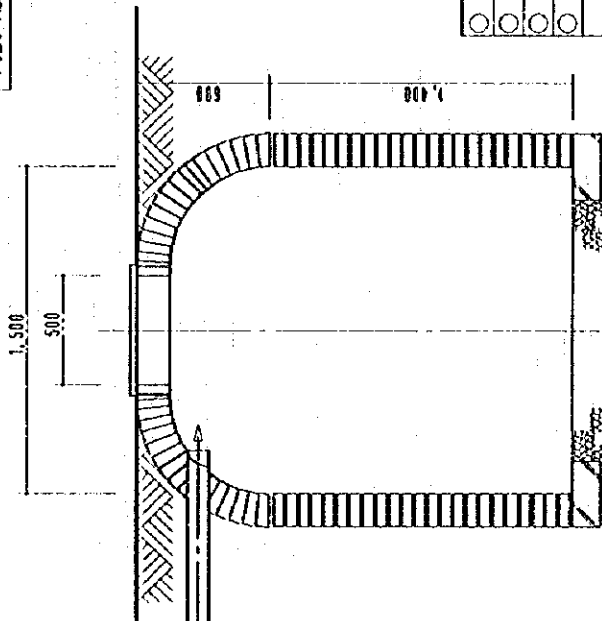


PLAN



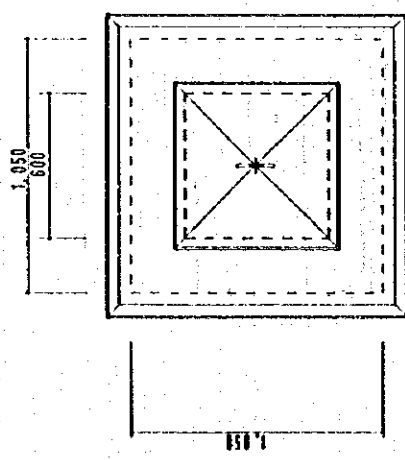
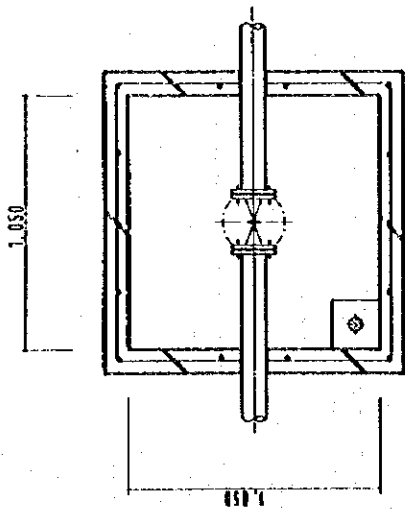
CORTE

CÁMARA SEPTICA



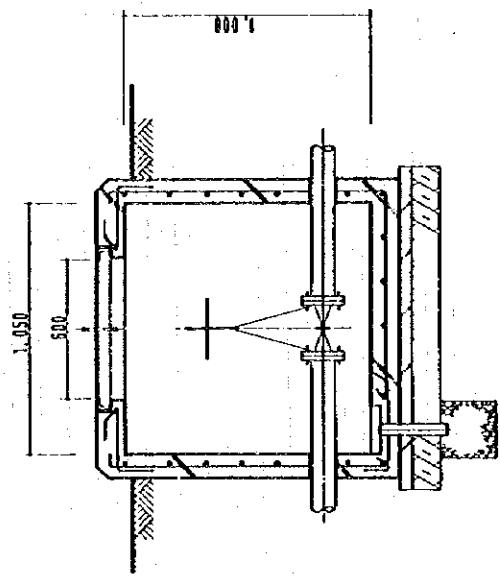
CORTE

DISEÑO BÁSICO DE INSTALACIONES	
SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LA CASITA DE OPERACIÓN	
○	
○	
○	
○	
JAPAN TECHNICO	

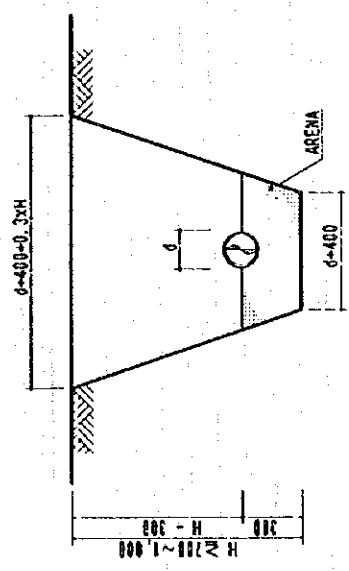


PLAN

CÁMARA PARA VALVULA -1

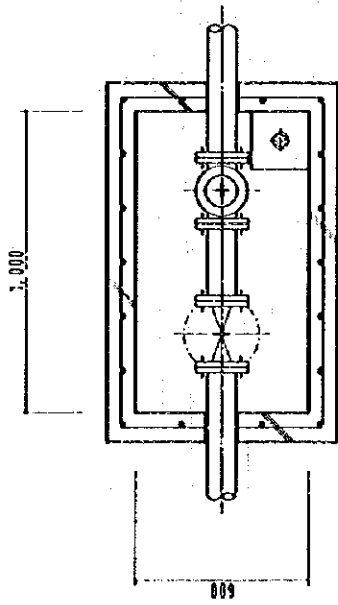


CORTE

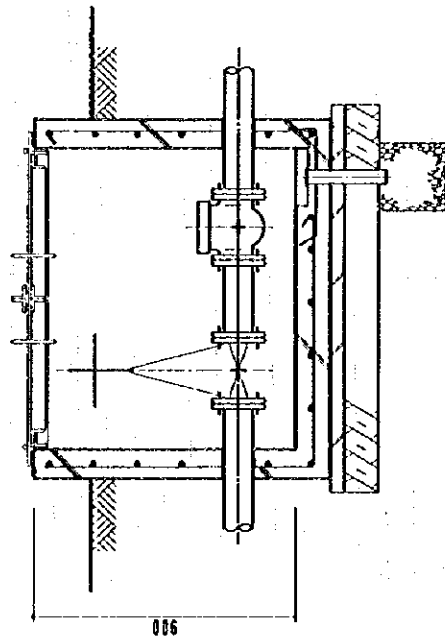


CORTE DE LA TUBERIA ENTERRADA

DISEÑO BASICO DE INSTALACIONES	
○	PLAN DE CÁMERAS
○	CÁMARA PARA VALVULA -1
○	CORTE DE LA TUBERIA ENTERRADA
○	
○	
○	
JAPAN TECHN	



PLAN

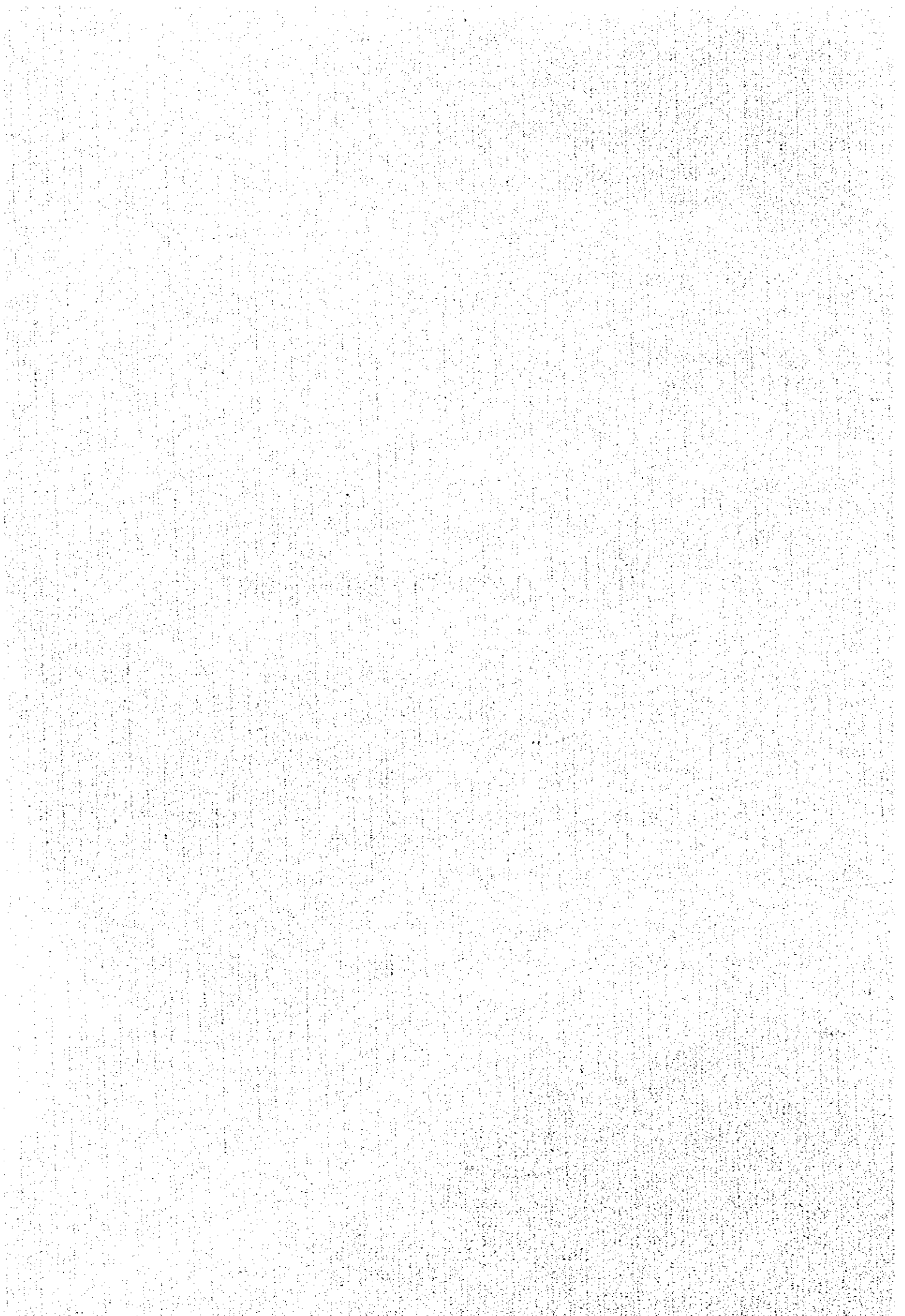


CORTE

CÁMARA PARA VALVULA -2

○	○	○	○	DISEÑO BASICO DE INSTALACIONES
				CÁMARA PARA VALVULA -2
				JAPAN TECHNICO

CAPITULO 3 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN



CAPITULO 3 PLAN DE IMPLEMENTACION

3-1 Plan de implementación

3-1-1 Criterios de la implementación

Estas obras forman parte del organismo encargado de los servicios de las instalaciones de abastecimiento de agua potable a las localidades con menos de 4.000 habitantes del Sector Oriental de la República del Paraguay. Este organismo es el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) que depende del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Este Proyecto permitirá adquirir 2 maquinas perforadoras utilizadas directamente por SENASA para perforar pozos profundos y desarrollar las instalaciones de agua potable y para construir las instalaciones en 4 localidades consideradas urgentes, bajo el sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón, de entre las 25 localidades con proyectos en curso actualmente en el departamento de Itapúa. Las obras de abastecimiento de agua potable en las 25 localidades del departamento de Itapúa se harán con la maquinaria adquirida y se completará la creación de fuentes de agua mediante la perforación de pozos profundos. Con respecto a las 4 localidades donde se construirán las instalaciones de abastecimiento de agua potable por la parte japonesa, se realizará una transferencia tecnológica del método de estudio de aguas subterráneas, del método de perforación y del desarrollo de aguas subterráneas más efectivos; se adjuntaran los conocimientos sobre las localidades de SENASA para obtener una técnica del desarrollo de aguas subterráneas más eficiente. El cronograma de las obras deberá tener en cuenta el calendario del sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable, adoptando un sistema de implementación apropiado y un calendario que tenga en cuenta el contenido general de las obras.

Con respecto al organismo ejecutor que es SENASA, el Director General es el responsable en última instancia y las actividades de coordinación, comunicaciones, etc. serán responsabilidad de la dirección de Administración de SENASA ubicada en la capital Asunción. En el aspecto técnico las personas especializadas encargado de Agua y Saneamiento se encuentra en la ciudad de San Lorenzo, cercana a Asunción. Dentro de la Dirección de Agua y Saneamiento, la sección de administración técnica general está a cargo del Departamento Técnico y la sección de desarrollo de aguas subterráneas está a cargo del Departamento de Recursos de Agua, la sección encargada de la construcción de instalaciones está a cargo del Departamento de Construcción; y el Departamento de Operaciones Regionales es la sección encargada de oficinas regionales de cada departamento y estos Departamentos son los que están más relacionados con este Proyecto. Además del personal asignado directamente a este proyecto, se

contará con la cooperación de todo el personal técnico en cada aspecto del proyecto.

Especialmente en el Departamento de Recursos Hídricos que es la encargada de la operación y mantenimiento total de las perforadoras y de los equipos y materiales relacionados adquiridas mediante este proyecto, se crearán equipos especiales a cargo de las 2 máquinas (cada equipo será compuesta por 6 personas) y el jefe de cada equipo será una persona con experiencia en el mantenimiento y uso de las maquinarias existentes en SENASA, que puede ser un geólogo o un técnico de perforación.

Para la implementación de las obras se utilizarán los servicios de una Consultora japonesa que actuará bajo la administración general y con el apoyo de SENASA y estará encargada del estudio de diseño detallado, de la administración del procedimiento de la licitación y de preparar y controlar el contrato de adquisición además de brindar asesoramiento técnico y la supervisión de las obras de construcción.

La adquisición de la maquinaria y las obras de construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua potable se harán a través de empresas japonesas seleccionadas mediante licitación. El contratista se basará en el contrato, en las especificaciones técnicas y en los planos de diseño para terminar las obras dentro del cronograma especificado, siguiendo las normas de implementación de obras de SENASA y bajo la supervisión de las obras por parte de la Consultora. Con respecto a una de las partes de esta obra que es la construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua potable, la oficina de administración de las obras del Contratista estará en la ciudad de Encarnación, capital del Departamento de Itapúa, y allí estará el supervisor encargado de la obra, la administración del cronograma, el control de calidad de la obra, etc. La ciudad de Encarnación está a 370 km de la capital Asunción, unida por la Ruta 1; el transporte y las comunicaciones telefónicas son buenas por lo que se piensa que no habrá problemas de comunicación con las oficinas centrales de SENASA y con la oficina de San Lorenzo. Una oficina de JICA también está instalada en la misma ciudad.

Este Proyecto de construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua potable consiste de las obras de perforación de pozos profundos, ingeniería civil, red de distribución instalaciones de la maquinarias, etc. Dentro de estas, las obras de perforación de pozos profundos al igual que todas las demás obras atendidas por el Contratista japonés, son contratadas. En este caso se contratará al organismo ejecutor, SENASA que utiliza la maquinaria adquirida para la obra. La implementación se realiza con asistencia técnica de la Consultora y la supervisión del técnico de perforación de pozos enviado por el Contratista, realizándose el trabajo con la cooperación de estas tres partes. Sin embargo la responsabilidad de completar el pozo profundo de acuerdo a las especificaciones técnicas, está en el

Contratista. Con este sistema de implementación se exige que el Contratista tenga un alto nivel de conocimientos y experiencia en las técnicas de perforación y desarrollo de aguas subterráneas. Es necesaria la participación de empresas especializadas que tengan experiencia en los Proyectos de desarrollo de aguas subterráneas utilizando la Cooperación Financiera No Reembolsable para la implementación de estas obras.

Para las demás obras, el Contratista japonés seleccionará una empresa local con determinado nivel técnico y con experiencia en los proyectos de SENASA. Sin embargo, debido a que este Proyecto es el primero en el sector de abastecimiento de agua potable de este país bajo el sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable, se enviarán técnicos especializados de Japón para supervisar las obras y realizar el control de calidad, de forma de hacer un trabajo digno de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, dentro del cronograma establecido.

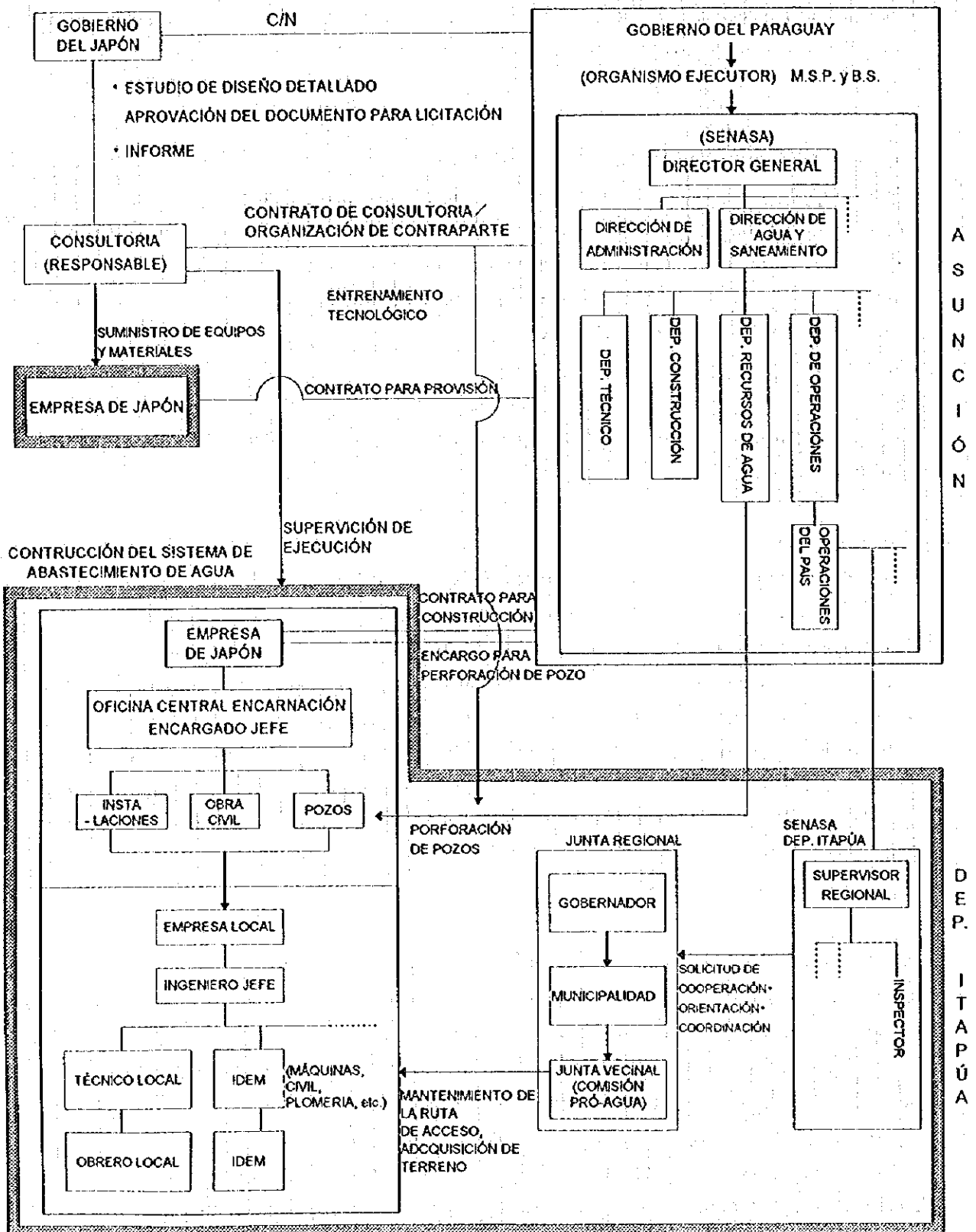
La figura 3-1 incluye un diagrama de la estructura de implementación basado en estos criterios mencionados anteriormente.

3-1-2 Puntos importantes sobre la implementación de las obras

Este proyecto es una mezcla en el que parte de las adquisiciones de materiales para perforación de pozos profundos las realiza el organismo ejecutor y se utilizan para la construcción de pozos profundos como fuentes de agua de acuerdo al Proyecto de instalaciones de abastecimiento de agua potable y por otro lado, la parte japonesa financia la construcción en sí de las instalaciones de abastecimiento de agua potable. La mayor parte de las obras de abastecimiento de agua potable de SENASA se financian mediante préstamos del Banco Mundial y es necesario armonizar las obras implementadas de esta forma y las de este Proyecto para que todas las obras se hagan correctamente.

Para la adquisición de la maquinaria, además de la perforadora que tiene funciones especiales, los materiales utilizados en este Proyecto son el cemento, caños de PVC, algunos de producción nacional y otros de los países vecinos tales como Brasil y Argentina que están bajo la influencia estadounidense, o de Italia y otros países europeos, que pueden adquirirse en el mercado local. Entre estos materiales hay algunos utilizados normalmente en las instalaciones de abastecimiento de agua potable de SENASA. Este Proyecto que está encuadrado en la Cooperación Financiera No Reembolsable que básicamente adquiere los productos en Japón o en el país receptor también podrá adquirir productos de terceros países en el caso de que esto pueda facilitar la administración del mantenimiento de las obras terminadas. Sin embargo, en el

FIG. 3-1 SISTEMA DE EJECUCIÓN



caso de los productos de terceros países, por ejemplo en el caso de las bombas, hay productos de distintos países con distintos niveles de calidad y si nos regimos sólo por el mejor precio pueden aparecer posteriormente problemas en el mantenimiento. Se deberán utilizar equipos y materiales con los que SENASA ya tiene experiencia y con los que no ha habido problemas.

Por otro lado, con respecto a la construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua potable, el método de implementación de obras de SENASA no se adapta totalmente ya que este Proyecto tiene características especiales y deberá estudiarse bien las características de la localidad para establecer el procedimiento de implementación correcto. Una característica importante de la Ley de Creación de SENASA es la de que la población beneficiada deberá pagar los costos de construcción de las instalaciones. Actualmente, la población, a través de las Juntas de Saneamiento, organiza fiestas y rifas o cuando se realizan las obras de construcción de las instalaciones por parte de SENASA, en las obras de ingeniería, de cañería y de construcción de la caseta de operaciones, pueden contribuir con mano de obra o materiales. Existen distintos métodos de contribuir a los costos de construcción. El presente Proyecto se implementará bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable y, aunque hay diferencia de matices, no es posible evitar que la población solvente los costos al igual que con las obras de las demás localidades. De acuerdo al estudio de participación de la población realizado por SENASA, la población espera recibir el mismo tratamiento que hasta ahora. Por lo tanto para la implementación de las obras en la localidad deberá deliberarse con la Junta de Saneamiento y aceptar la voluntad de la población, empleando por ejemplo, en lo posible, la población local en los trabajos no especializados.

3-1-3 División de los trabajos de implementación

La división entre los trabajos de este proyecto entre la parte paraguaya y la parte japonesa es la siguiente.

1) Responsabilidades de la parte paraguaya

(1) Con respecto a la adquisición de la maquinaria y materiales

- ① Preparación de un lugar o espacio seguro para almacenamiento y control de la maquinaria adquirida.
- ② Contratación de personal necesario para la operación y mantenimiento de las perforadoras y demás maquinaria adquirida
- ③ Previsión de fondos en el presupuesto para la reparación y adquisición de piezas para

la maquinaria adquirida.

- ④ Utilización planificada de la maquinaria adquirida y control constante del mantenimiento.
- ⑤ Utilización eficiente de los materiales adquiridos para los pozos profundos para cumplir con los objetivos del proyecto.

(2) Con respecto a la construcción de las instalaciones

- ① Con respecto a las 4 localidades, obtención y preparación del terreno necesario para la construcción y para almacenamiento, alojamiento y oficinas provisionales de la empresa constructora para las fuentes de agua, caseta de operaciones, tanque de distribución y red de distribución así como de las demás instalaciones de abastecimiento de agua potable.
- ② Preparación del camino de acceso al lugar de construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua potable y rehabilitación o ampliación de los caminos locales en la medida que sean necesarios.
- ③ Con respecto a las 4 localidades atendidas por la parte japonesa, Para la implementación de la construcción de los pozos profundos que sirven como fuentes de agua para el Proyecto Definitivo que sale de este Estudio, se debe poner a disposición de la parte japonesa la maquinaria adquirida y el equipo de operarios de SENASA encargado de esa maquinaria (la responsabilidad de la parte japonesa con respecto a este trabajo aparece en el punto (2)).
- ④ Provisión de corriente trifásica para las 4 localidades, para poder utilizar la bomba sumergible en el pozo profundo, al poner en funcionamiento las instalaciones de abastecimiento de agua potable (de acuerdo a las normas de SENASA, hasta 300 m antes del punto del pozo que sirve como fuente de agua).
- ⑤ Con respecto a las 4 localidades, la parte japonesa preparará la cañería de distribución principal y los ramales hasta el punto de conexión a cada hogar. Corresponde a la parte paraguaya el resto, los grifos, válvulas y la cañería hasta cada hogar.
- ⑥ Con respecto a las 4 localidades, creación de la Junta de Saneamiento y administración del funcionamiento y mantenimiento de rutina de las instalaciones terminadas.
- ⑦ Construcción de las demás instalaciones que están fuera del alcance del diseño básico de este Proyecto.

2) Responsabilidades de la parte japonesa

(1) Adquisición de la maquinaria para perforación de pozos profundos del Proyecto tal como fue planificada en el presente Estudio de Diseño Básico

(Maquinarias principales):

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ① Maquina perforadora de pozos profundos
instalado sobre un vehículo | 2 unidades |
| *Tipo: perforación por martillo neumático, inyección de lodo y transmisión vía cabezal. | |
| *Capacidad de perforación básico: Martillo de 8" x 300 m, perforación por inyección de lodo 12-1/4" x 200 m | |
| *Accesorios: compresor de alta presión, bomba de lodo, herramientas, equipos auxiliares, accesorios. | |
| ② Equipo para prueba de bombeo instalado sobre vehículo | 1 lote |
| ③ Material para la construcción de pozos profundos | |
| *Tubos y filtros | 1 lote |
| *Bomba sumergible | 30 unidades |
| ④ Equipo para medición de pozos profundos | |
| * Equipo de perfilaje eléctrica vertical(montado sobre vehículo) | 1 unidad |
| * Equipo de prospección geoelectrica | 1 unidad |
| * Medidor de nivel de agua | 2 unidades |
| * Medidor de conductividad electrica | 2 unidades |
| * Medidor de pH | 2 unidades |
| * Kit para análisis de calidad del agua | 2 lotes |
| ⑤ Vehículos de apoyo | |
| * Camión de carga con grúa | 2 unidades |
| * Camión cisterna para obras con grúa | 2 unidades |
| * Camión Pick-up | 2 unidades |
| ⑥ Piezas de repuestos | 1 lote |

(2) Asistencia técnica para la operación y mantenimiento de la maquinaria adquirida y para la construcción de pozos profundos(incluye desarrollo de agua subterráneas).

(3) Obras de construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua potable del Proyecto según este Estudio de Diseño Básico.

- ① Localidades candidatas para la construcción (4 localidades del Departamento de Itapúa)

- * Chaipe (Distrito de Encarnación)
- * San Solano (Distrito de San Pedro del Paraná)
- * Barrio Cué (Distrito de Tomás R Pereira)
- * La Paz (Distrito de La Paz)

② Contenido de las instalaciones

- * Instalaciones para la fuente de agua (pozos profundos como fuentes de provisión)
(Las obras de construcción para estas instalaciones las realiza SENASA sin cobrar por la mano de obra ni por la maquinaria adquirida pero la parte japonesa pagará los gastos varios derivados de los consumibles utilizados, entre los cuales están los materiales de construcción, el combustible, el costo de mantenimiento de la maquinaria y de los vehículos, etc.)
- * Instalaciones de bombeo de agua (caseta de operaciones, bomba sumergible)
- * Obras eléctricas para corriente trifásica hasta 300 m de la fuente de agua
- * Instalaciones para impulsión de agua (cañería de impulsión)
- * Instalaciones de distribución de agua (Tanque elevado, cañería de distribución principal y ramales)

- ③ Adquisición de los materiales necesarios para la construcción anterior. Incluye todos los materiales provisorios y vehículos para construcción que no sean de responsabilidad de la parte paraguaya.

- (4) Trabajos de supervisión de la adquisición de maquinaria y materiales del presente proyecto y de la implementación de las obras de construcción

3-1-4 Plan de supervisión de las obras

Estas obras son parte de la Cooperación Financiera No Reembolsable en la cual una Consultora japonesa se encarga del diseño de implementación y de la adquisición y supervisión de las obras. Deberá hacerse cargo de los siguientes trabajos :

① Etapa preparatoria para adquisición y construcción

- Diseño de implementación
- Preparación de los documentos para la licitación
- Representación del procedimiento de la licitación
- Evaluación de los resultados de la licitación
- Supervisión del procedimiento del contrato

② Etapa de adquisición y obras

Supervisión de la adquisición y construcción

Asistencia para la inspección y operación

Preparación de informes, etc.

Para el diseño de implementación, en cuanto a la adquisición de maquinaria, deberá tenerse en cuenta la maquinaria actualmente en posesión de SENASA y tener en cuenta que el personal está acostumbrado a la operación y mantenimiento de esa maquinaria y deberá elaborar finalmente un Plan detallado de las maquinarias. Para el diseño de implementación de las instalaciones de abastecimiento de agua potable de las 4 localidades, deberá realizarse un estudio hidrogeológico y prospección geofísica que permita hacer un estudio detallado de las fuentes de agua y deberá elaborar finalmente un Plan de construcción de pozos profundos junto con una verificación final de la cobertura del servicio de agua y las instalaciones del servicio, realizando las mediciones topográficas y un estudio del Proyecto de abastecimiento de agua potable. En cuanto al estudio de fuentes de agua, se realizará conjuntamente con los técnicos especializados de SENASA para ofrecerles asistencia técnica sobre el desarrollo de aguas subterráneas. En cuanto al Proyecto de instalaciones de abastecimiento de agua potable, se realizará una determinación final del alcance del abastecimiento y se hará un Proyecto de instalaciones que sea eficiente y económico. Deberá tenerse especialmente en cuenta el trazado de la cañería. Además deberá verificarse que no hay problemas en la adquisición de los terrenos para la construcción de las instalaciones. Deberá confirmarse este punto directamente con los representantes de la comunidad o con la Junta de Saneamiento.

Una vez preparado el diseño de implementación se procederá a preparar los documentos de la Licitación, se harán las deliberaciones correspondientes con los organismos gubernamentales relacionados y se determinará que se realice la Licitación. Para la Licitación, representará al organismo ejecutor para dar publicidad a la Licitación, etc. y evaluará los resultados de la Licitación y finalmente ayudará a la firma del contrato entre el organismo ejecutor y la empresa ganadora.

En la etapa de implementación, realizará la coordinación con el organismo ejecutor y las autoridades relacionadas de la República del Paraguay para que las obras puedan avanzar sin problemas y realizará el control de calidad y la supervisión de las obras. Una vez hecha la adquisición y terminadas las obras se hará la inspección de los materiales y de las instalaciones y se dará entrenamiento sobre el funcionamiento y mantenimiento al personal encargado de la operación. Una vez terminadas las obras, escribirá un informe final de la implementación y se entregará éste al organismo ejecutor.

3-1-5 Proyecto de adquisición de maquinaria y materiales

Este cuadro resume los resultados de este Estudio sobre la maquinaria y productos que se venden en el mercado paraguayo y país de origen de los mismos.

Cuadro 3-1 Estado del mercado de los equipos y materiales de construcción en la República del Paraguay

Maquinaria o material	País de origen				
	Japón	Paraguay	Otros países latino-americano	Estados Unidos	Europa
Perforadora de pozos profundos			○	○	
Equipo para prueba de bombeo			○		
Equipo para perfilage eléctrica vertical				○	
Vehículos de apoyo	○		○		
Vehículos en general	○		○		
Cemento		○			
Bloques de hormigón		○			
Ladrillos		○			
Productos de hierro, galvanizado			○		
Tubos de PVC		○	○		
Bomba sumergible			○		○
Válvulas y hidrometros			○		

Tal como se puede apreciar de este cuadro, para la maquinaria y materiales utilizados en este Proyecto no existen muchos productos japoneses disponibles en el mercado. Dentro de estas condiciones del mercado, uno de los presupuestos de la Cooperación Financiera No Reembolsable que era la adquisición de productos del Japón o del país receptor, en el caso de que esto hiciera difícil el mantenimiento continuado, puede ser indispensable adquirir productos de terceros países. Del cuadro anterior se desprende que abundan los productos de otros países latinoamericanos, especialmente de Brasil y Argentina con predominancia del primero. También hay algunos productos uruguayos. Los productos latinoamericanos entran por los siguientes medio.

- * Productos brasileños La mayoría entra por vía terrestre desde San Pablo. La entrada al Paraguay se realiza por Ciudad del Este, la segunda ciudad en importancia del Paraguay.
- * Productos argentinos La mayoría vienen de Buenos Aires por el Río Paraná - Río Paraguay y entran en el puerto de Asunción. O vienen por vía

terrestre y cruzan el Río Paraná por el puente Internacional y entran a Encarnación, la tercera ciudad en importancia del Paraguay.

Las importaciones también vienen del Uruguay por barco desde Montevideo, a través del Río Paraná - Río Paraguay y desembarcan en Asunción.

Por lo tanto, si no consideramos la maquinaria especial que es la perforadora, especialmente con los materiales para la instalación de abastecimiento de agua potable, en el caso de que no sean de producción nacional, es más fácil el mantenimiento cuando se utilizan productos de terceros países. Aunque no sean de alta calidad, hay muchos productos que pueden cumplir sus funciones correctamente.

Para las perforadoras que son las máquinas más grandes de este Proyecto el siguiente cuadro muestra las perforadoras actualmente utilizadas por SENASA.

Cuadro 3-2 Lista de perforadoras en posesión de SENASA

Denominación	Año de adquisición	Capacidad	Origen	Estado actual
No. 1	1979	350 m	Ingersoll Rand (EEUU)	En funcionamiento
No. 2	1979	350 m	Ingersoll Rand (EEUU)	En funcionamiento
No. 3	1986	400 m	Speed Star (EEUU)	En funcionamiento
No. 4	1989	450 m	Ingersoll Rand (EEUU)	En funcionamiento

Las 4 máquinas fueron adquiridas todas con préstamos del Banco Mundial y hay una mayoría de las perforadoras de la empresa Ingersoll Rand de los EE UU pero SENASA indicó que no tiene especial preferencia y de que en la medida que se pudieran adquirir los repuestos fácilmente, no veía problemas en adquirir otra marca. SENASA realiza las inspecciones y las reparaciones en un taller de Asunción que no tiene ninguna relación con la fábrica. La empresa Ingersoll Rand de los EE UU tiene un representante en Asunción. Dentro de la región, Chile tiene la representación de ventas. La adquisición de los repuestos se realiza directamente de la fábrica de los EE UU y no existe ningún inventario de repuestos en Paraguay. Por otro lado la empresa Speed Star ha sido absorbida por otra empresa. Antes tenía un representante en Asunción pero en la actualidad no lo tiene y SENASA tuvo problemas para obtener repuestos el año anterior. Sin embargo es de reconocer que ambas marcas son reconocidas mundialmente. Además, entre las empresas privadas hay alguna que utiliza perforadoras pequeñas de origen brasileño pero no es un producto reconocido a nivel mundial como primera línea. Por lo tanto, en este Proyecto se seleccionará entre los productos de la empresa Ingersoll Rand de los EE UU y otras empresas que hayan tenido experiencia previa con la Cooperación Financiera No

Reembolsable del Japón y se comparará no sólo el precio y la calidad sino la facilidad para adquirir las piezas de repuesto y el servicio técnico, ofrecidos mediante Licitación.

Para los vehículos de uso general, por ejemplo los camiones, en Brasil se fabrican productos de las marcas más famosas de Europa y de los EE UU pero para los vehículos especiales tales como los de tracción 4x4 la tendencia es de origen japonés.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, este proyecto adquirirá los equipos y materiales del Japón, del Paraguay y los productos de terceros países utilizados actualmente por SENASA. La adquisición se hará tal como se indica a continuación.

Cuadro 3-3 Cuadro por país de origen de los equipos y materiales a adquirir con este Proyecto

Maquinaria o material	País de origen				
	Japón	Paraguay	Otros países latino-americano	Estados Unidos	Europa
Perforadora de pozos profundos	○			○	
Equipo para prueba de bombeo	○		○		
Equipo de perfilage eléctrica vertical	○			○	
Vehículos de apoyo	○		○		
Vehículos en general	○		○		
Cemento		○			
Bloques de hormigón		○			
Ladrillos		○			
Productos de hierro	○		○		
Tubos de PVC		○	○		
Bomba submergible			○		○
Válvulas y hidrometros			○		

3-1-6 Cronograma de las obras

La Cooperación Financiera No Reembolsable se basa en el sistema de Presupuesto anual y deberá seguirse el siguiente procedimiento.

- ① Canje de Notas entre los Gobiernos
- ② Contrato con una Consultora
- ③ Diseño de implementación, preparación de los documentos de la Licitación

- ④ Licitación, Contrato de Obra
- ⑤ Adquisición de maquinaria y materiales
- ⑥ Transporte de maquinaria y materiales y paso por Aduana
- ⑦ Implementación en la localidad (en el caso de construcción de obras)
- ⑧ Entrega de materiales (en el caso de la adquisición de maquinaria)
Entrega de la obra concluida (en el caso de construcción de obras)

Este Proyecto empieza con la adquisición de maquinaria y materiales y se procede a la construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua potable con ellas. En el caso de la maquinaria especial: perforadora, es necesario un período de 6 meses para su fabricación y es difícil que se termine el proyecto dentro del plazo de un año. Por lo tanto el cronograma total se dividirá en 2 períodos. En el primer año se adquirirá la maquinaria y en el segundo año se utilizará la maquinaria adquirida para construir las instalaciones de abastecimiento de agua potable.

Por lo tanto, el proyecto se dividirá de la siguiente forma.

- (1) Primer año :Adquisición de la perforadora, otros equipos y materiales
- (2) Segundo año :Construcción de las instalaciones de abastecimiento de agua potable en las 4 localidades que son Chaipe, San Solano, Barrio Cue y La Paz.

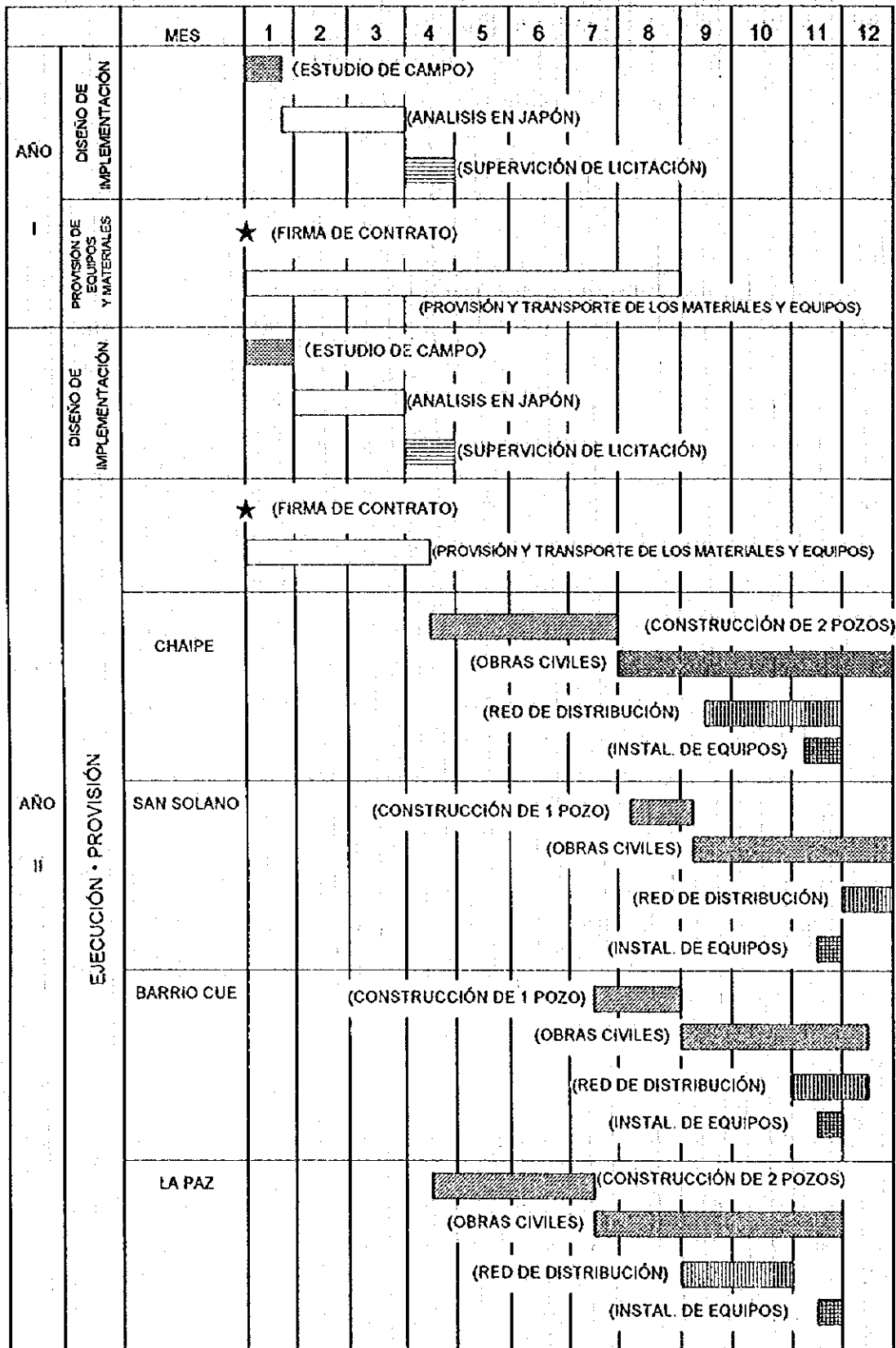
El cuadro 3-4 indica todas las actividades divididas en los dos años del cronograma.

3-1-7 Compromisos Por Parte Del Gobierno De La Republica Del Paraguay

En caso de que el Gobierno del Japón confirme la realización de la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno de la República del Paraguay, para realizarse eficazmente el proyecto, tomara las debidas providencias con referencias a los siguientes items:

1. Suministrar toda la información y documentación necesaria para el Proyecto.
2. Asegurar la adquisición y preparación de los terrenos necesarios y de los caminos de acceso para la construcción de las instalaciones de provisión de agua potable en las localidades determinadas por la parte japonesa para este Proyecto antes del inicio de la construcción.

CUADRO 3 - 4 CRONOGRAMA DE LA EJECUCIÓN



3. Dar facilidades para la pronta ejecución del desembarco, exención de impuestos, despacho aduanero en el puerto de desembarco receptor y para el transporte interno de los equipos y materiales adquiridos para este Proyecto, de acuerdo al Canje de Notas entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de la República del Paraguay.
4. Dar facilidades que sean necesarias para la entrada y salida del país de los nacionales japoneses que se dedicarán al suministro de materiales y equipos y prestación de servicios para la ejecución del Proyecto de acuerdo con los Contratos Verificados por el Gobierno del Japón.
5. Eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales a los materiales y equipos suministrados por entidades nacionales japonesas, así como al personal que presta los servicios bajo los Contratos Verificados por el Gobierno del Japón en relacionados al Proyecto de acuerdo al Canje de Notas contraído entre el Gobierno del Japón y el Gobierno del Paraguay.
6. Correr con comisiones bancarias del Banco de Cambio Extranjero en el Japón por los servicios basados en el Acuerdo Bancario.
7. Para que el Proyecto pueda realizarse y avanzar eficientemente, el organismo ejecutor deberá asignar una persona como contraparte paraguaya de este Proyecto.
8. Mantener y usar adécuada y efectivamente las facilidades de abastecimiento de agua construidas y materiales y equipos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable.
9. Proporcionar a los nacionales japoneses, encargados al Proyecto así como sus pertenencias, las facilidades necesarias para su seguridad.
10. Correr con todos los gastos necesarios para el Proyecto que no sean cubiertos por la Cooperación Financiera No Reembolsable.
11. Para la efectiva operación y mantenimiento de las instalaciones para la provisión de agua potable en las localidades donde se hayan construido, el Gobierno de la República del Paraguay crea Juntas de Saneamiento, asignándole la autoridad y responsabilidad para llevar a cabo sus tareas.