

disponibilidad de equipos, materiales y mano de obra para la construcción en la República Dominicana.

- 6 Seleccionar sistemas cuya operación y mantenimiento futuros puedan ser efectuados por las firmas locales.
- 7 Formular los planes que contemplen utilizar, en la mayor medida posible, los equipos y materiales disponibles en plaza.
- 8 Formular los planes de sistemas integrados por dos fases considerando el alcance y la accesibilidad a los sitios del proyecto.
- 9 Seleccionar equipos coherentes con la realidad de la República Dominicana.

### 3.2 Requisitos de Diseño

#### (1) Criterios comunes

- a. Para el cálculo de la población servida por cada sistema, se tomaron los datos demográficos de cada comunidad, de acuerdo con las normas descritas en el acápite "Evaluación de los Términos de Referencia". (Cuadro 3.2.1) Para el subproyecto de los sistemas de bombas de motor, el alcance de la población servida fue proyectada en un radio de 1 km ó menos, considerando que aquellos habitantes que residen fuera de este ámbito acudirán a otras fuentes más cercanas a su vivienda.
- b. La profundidad de los pozos fue determinada partiendo de los resultados de la prospección eléctrica ejecutada en el presente estudio y en el Estudio de Desarrollo.

Cuadro 3.2.1 Población servida por cada sistema (1/2)  
Sistema de bomba manual

Comunidad	Población servida	Comunidad	Población servida
Hato Viejo	150	Sabana Campo	180
Sanita	616	Macacia	690
Cayuco	377	Carrera Verde	298
Clavellina	371	Lamedero	210
La Gorra	78	El Mamoncito	255
La Barrera	119	San Andrés	144
El Estrecho	200	Guayabal	481
El Llano	276	Hato Viejo	259
La Peñita	379	Pirón	300
Pueblo Nuevo	249	Guaria	216
El Cajuil	398	Los Yareyes	347
La Peñita	349	Juan Caño	234
La Avzansada	210	Cañada del Barrero	225
La Hoya	228	Los Mesas	249
Buen Gusto	318	Los Caños	197
Aminilla	406	Sabana de la Loma	608
Mariano Cestero	570	Juan García	198
Valle Nuevo	312	Madre Vieja	324
Las Lagunas	522		
Subtotal	6,128	Subtotal	5,406
			11,534

Cuadro 3.2.1 Población servida por cada sistema (2/2)

Sistema de bomba motorizada

Comunidad	Población servida
La Pinta	150
Batey Higuero	616
Cerro Gordo	1,742
Peña Ranchero	731
Jobo Corcobado	584
Gozuela	583
La Vijia	517
Total	5,186

Sistema de reservorio y tratamiento de agua

Comunidad	Población servida
Las Aquitas	600
Buen Hombre	421
Las Cañas	245
Las Brigidas	95
Los Conucos	400
El Cayal	449
Sabana Cruz	630
Total	2,840

Sistema de transporte de agua

Comunidad	Población servida
Isabel Torres	272
Estero Balsa	258
Loma Atravesada	798
El Manantial	371
Total	1,699

- c. La energía requerida en los sistemas de bombas de motor se adquirirán de los generadores que serán instalados (de uso particular) considerando la realidad energética del país en el que la tasa del servicio diurno suele estar por debajo del 40%.

(2) Subproyecto de Sistemas de Bombas manuales

- a. El volumen estándar de suministro se determinó en 40 lit./hab./día, partiendo de los datos anteriores para la obtención de agua en las comunidades contempladas.

Sin embargo, considerando que los habitantes que residen a una distancia mayor de 500 m. alejados de las bombas manuales, suelen obtener el agua de las fuentes más cercanas, el volumen requerido para estos habitantes se determinó en 20 lit./día para el consumo humano y cocina.

- b. Se adoptarán la estructura de los pozos profundos.
- c. Las instalaciones con llaves serán una estructura de concreto, que no servirán únicamente de bebedero, sino que tendrán suficiente espacio (1.5 x 2.0 m.) para que los usuarios puedan utilizarlo para el lavado de ropa, baño, etc.
- d. Se incluirá dentro del subproyecto, la construcción de los sistemas de drenaje, ya que las instalaciones existentes presentan deficiencias de drenaje, ocasionando problemas higiénicos.

(3) Sistemas de Bombas de Motor

- a. Si bien, las normas de conexión domiciliaria de INAPA establece abastecer de 150 lit./hab./día a una población servida de magnitud de más de 5,000 usuarios, en el presente Proyecto se adoptará el volumen de suministro de 100 lit./día, considerando que el agua será ofrecida mediante llaves públicas.
- b. Todos los pozos serán profundos con bombas sumergibles.
- c. El agua bombeada será suministrada a los usuarios mediante llaves públicas, cuya ubicación y número serán determinados dependiendo de la magnitud de la población servida, distribución de asentamientos, etc.
- d. La presión de agua en la tubería será de alrededor de 0.5 kg.cm<sup>2</sup>, de acuerdo con la altura de los tanque de los pozos con molino de viento existentes.
- e. Los tanque de alimentación serán construidos con los materiales disponibles en plaza, y serán de estructura de hormigón armado.
- f. El tiempo de suministro será de 12 horas diarias, donde el 80% del volumen total será utilizado en 3 horas de la mañana y otras 3 horas de la tarde (en total, 6 horas).
- g. Las llaves de la tubería tendrán un diámetro de 13 mm., y su número será determinado a partir del volumen de descarga de 12 lit./min.

(4) Reservorio y el sistema de purificación y transmisión

- a. El volumen de suministro estándar se determinó en 40

lit./hab./día, considerando el volumen de uso actual de la población local, y el volumen de incremento que se espera con posterioridad a la ejecución del Proyecto.

- b. Se utilizarán los reservorios existentes de Las Brigidas y El Cayal, considerando que éstos nunca se han agotado previamente y que son capaces de almacenar el agua permanentemente. La población servida de los respectivos reservorios serán:

Las Brigidas:	Las guitas
	Buen Hombre
	Las Canas
	Las Brigidas
El Cayal:	Los Conucos
	El Cayal
	Sabana Cruz

- c. El volumen de almacenamiento fue determinado a partir de la precipitación del año 1984, que corresponde al año de retorno con una excedencia no menor de 5 años, según los registros de la Estación Meteorológica de Monte Cristi, y tomando en cuenta la magnitud la población servida (de las comunidades mencionadas ) y el volumen estándar de suministro respectivo.

El volumen máximo de almacenamiento de cada reservorio fue determinado a partir del volumen de evaporación superficial y volumen requerido para las emergencias. En este caso, la precipitación inferior a 40 mm. fue considerado como "no efectiva" y se adoptó la tasa de captación en un 70%. Los resultados son los siguientes:

Las Brigidas:	31,760 m <sup>3</sup>
El Cayal:	46,880 m <sup>3</sup>

- d. El volumen de drenaje fue calculado para una probabilidad de retorno de 100 años, según los datos recolectados en la Estación de Monte Cristi, y

aplicando el método racional. Los resultados son los siguientes:

Las Brigidas: 7.021 m<sup>3</sup>/seg.  
El Cayal: 5.075 m<sup>3</sup>/seg.

- e. En el plan de reparación de los reservorios existentes, se utilizará básicamente los taludes de retención (terraplenes) actuales, considerando que éstos están libres de fuga o de cualquier indicio de filtración.
- f. El agua cruda de los reservorios será tomada a través de un sistema de bombeo (motorizado) por vertientes inclinadas.
- g. El agua será purificada y esterilizada hasta cumplir con las normas mínimas establecidas por INAPA, antes de ser suministrada a la población. El plan incluirá la construcción de plantas de filtración y esterilización necesaria.
- h. Las plantas de purificación consistirá en dos sistemas de filtración lenta de fácil mantenimiento. Una planta estará integrada por dos sistemas, a manera de mantener la operación, aún cuando se efectúe el mantenimiento periódico a una de ellas, como la limpieza, inspección, cambio de arena, etc.
- i. A manera de simplificar la operación y la distribución del sistema, el agua purificada no será transmitida directamente a las comunidades, sino será conducida a los tanques elevados de distribución, desde donde se repartirá el agua a cada comunidad por el sistema de gravedad.
- j. Las especificaciones y el número de las llaves que se colocarán en las tuberías se ajustarán a las mismas

normas establecidas en el subproyecto de bombas de motor.

(5) Subproyecto del sistema de transporte de agua

- a. El presente subproyecto consiste en transportar el agua mediante los camiones cisterna desde fuentes más lejanas, lo cual requerirá un costo mayor de operación y mantenimiento comparado con otros subproyectos. Por lo tanto, el volumen de suministro de diseño fue proyectado en 20 lit./día, a manera de conservar el volumen que actualmente los habitantes locales adquieren en la época seca.
- b. Los tanques de almacenamiento tendrán una capacidad moderada (equivalente al volumen de suministro de 2 días), de tal manera de prevenirlos contra la oxidación y otros inconvenientes.

(6) Instalaciones de operación y mantenimiento

- a. La Oficina de Control de la Región Norte constará de un despacho para el director, una oficina de administración y un aula de capacitación, cuya dimensión será determinada tomando como referencia la de las oficinas similares que existen en el país. Las dimensiones establecidas son:

Despacho del director	20 m <sup>2</sup>
(excluyendo la sala):	
Administración:	5 m <sup>2</sup> /persona
Aula de capacitación:	2 m <sup>2</sup> 1 persona, con una capacidad para 10 personas

- b. El depósito tendrá una capacidad para almacenar el polvo blanqueador, volumen equivalente a un mes, y repuestos.

- c. El garaje tendrá una dimensión para guardar 3 camiones cisterna, un camión grúa y un camión liviano.
- d. La Oficina de Enlace de la región Sur estará ubicada dentro de la Oficina de Control de la Planta de Elías Piña, y no se construirá una estructura especial para ella.

### 3.3 Plan Maestro

#### 3.3.1 Area del Proyecto

A continuación se presenta un cuadro sinóptico de las 55 comunidades a ser incluidas en cada subproyecto, seleccionadas partiendo de los resultados de la evaluación de los Términos de Referencia:

Subproyecto de Sistemas de Bombas manuales (37 comunidades):

MONTE CRISTI	DAJABON	ELIAS PIÑA
Hato Viejo	Cayuco	Sabana Campo
Sanita	Clavellina	Macasia
	La Gorra	Carrera Verde
	La Barrera	Lamedero
	El Estrecho	El Mamoncito
	El Llano	San Andrés
	La Peñita arriba	Guayabal
	Pueblo Nuevo	Hato Viejo
	El Cajuil	Pilón
	La Peñita abajo	Guaroa
	La Avanzada	Los Yareyes
	La Hoya	Juan Cano
	Buen Gusto	Cañada del Barrero
	Aminilla	Las Mesas
	Mariano Cestero	Los Caños
	Valle Nuevo	Sabana de la Loma
	Las Lagunas	Juan García
		Madre Vieja

Subproyecto de sistemas de bombas manuales (7 comunidades):

<u>MONTE CRISTI</u>	<u>DAJABON</u>
La Pinta	La Vijia
Batey Higuero	
Cerro Gordo	
Peña Ranchadero	
Jobo Corcobado	
Gozuela	

Subproyecto del sistema de reservorios y planta de  
purificación y transmisión

<u>MONTE CRISTI</u>
Las Aguitas
Los Conucos
El Cayal
Buen Hombre
Las Canas
Las Brigidas
Sabana Cruz

Subproyecto del sistema de transporte de agua  
(4 comunidades)

<u>MONTE CRISTI</u>
Isabel de Torres
Esterio Balsa
Loma Atravesada
El Manantial

### 3.3.2 Plan de Instalaciones

#### (1) Subproyecto del sistema de bombas manuales

##### 1) Número de pozos propuestos

El número total de los pozos proyectados en el presente Proyecto es de 113; los 13 perforados anteriormente (incluyendo los 6 pozos de prueba del Estudio de Desarrollo) serán re-utilizados. Por lo tanto, el número de pozos a ser construidos sería un total de 90 (Cuadro 3.3.1). Sin embargo, debe tomarse en cuenta que tres pozos de los que fueron perforados durante el Estudio de Desarrollo, no están dotados de bombas.

##### 2) Plan estructural

Los pozos tendrán un diámetro de perforación de 10-5/8", con una profundidad aproximada de 60 a 120 m., según las condiciones locales. El diámetro de terminación será de 4", considerando que las bombas manuales elevan volúmenes de agua relativamente reducidos. Los filtros serán instalados a la misma altura del nivel del acuífero de buena calidad, y a una posición de mayor profundidad en las comunidades donde abunda roca. La longitud de los encamisados y de las rejillas de cada uno de los pozos será la indicada en el Cuadro 3.3.2, considerando que el acuífero coincide de 30 a 50% de la profundidad de perforación, según confirmado durante los Estudios de Desarrollo y de Diseño Básico. En la Figura 3.3.1 se ilustra el plano de estructura de un pozo típico.

Cuadro 3.3.1  
(1/2)

Numero de bombas manuales a construir

comunidad	Total	población		A	volumen de producción			B	C	D		E
		500m MAS	500m MENOS		t/d	l/min	t/8H			t/8H	①	
Hato Viejo	150	120	30	6.5	100	48.0	4.8	1.3	0	1.3	2	
Sanita	616	493	123	26.6	100	48.0	4.8	5.5	1	4.5	3	
Cayuco	377	189	189	13.6	100	48.0	4.8	2.8	1	1.8	2	
Clavellina	371	371	0	17.8	100	48.0	4.8	3.7	0	3.7	5	
La Gorra	78	78	0	3.7	10	4.8	4.8	0.8	0	0.8	1	
La Barrera	119	83	36	4.9	10	4.8	4.8	1.0	0	1.0	1	
El Estrecho	200	100	100	7.2	10	4.8	4.8	1.5		1.5	1	
El Llano	276	221	55	11.9	10	4.8	4.8	2.5		2.5	3	
La Penita	379	303	76	16.4	10	4.8	4.8	3.4	1	2.4	3	
Pueblo Nuevo	249	174	75	10.2	10	4.8	4.8	2.1		2.1	2	
El Cajuil	398	239	159	15.3	10	4.8	4.8	3.2		3.2	3	
La Penita	349	244	105	14.2	10	4.8	4.8	3.0	1	2.0	2	
La Avansada	210	147	63	8.6	10	4.8	4.8	1.8		1.8	2	
La Hoya	228	137	91	8.8	10	4.8	4.8	1.8		1.8	2	
Buen Gusto	318	286	32	14.5	10	4.8	4.8	3.0	1	2.0	2	
Aminilla	406	325	81	17.5	10	4.8	4.8	3.7		3.7	4	
Mariano Cestero	570	456	114	24.6	10	4.8	4.8	5.1	3	2.1	1	
Valle Nuevo	312	187	125	12.0	10	4.8	4.8	2.5		2.5	3	
Las Lagunas	522	365	157	21.3	10	4.8	4.8	4.4		4.4	5	
subtotal											47	

- A: cantidad de agua requerida
- B: producción de bombeo
- C: numero de pozos requeridos
- D: pozos existentes
- E: numero de pozos a const.

Cuadro 3.3.1  
(2/2)

Numero de bombas manuales a construir

comunidad	Total	población		A	volumen de producción			B	C	D	E
		500m MAS	500m MENOS		t/d	l/min	t/8H				
Sabana Campo	180	126	54	7.3	10	4.8	4.8	1.5	0	1.5	2
Macacia	690	483	207	28.2	10	4.8	4.8	5.9	0	5.9	6
Carrera Verde	298	179	119	11.4	10	4.8	4.8	2.4	0	2.4	2
Lamedero	210	126	84	8.1	10	4.8	4.8	1.7	1	0.7	1
El Mamoncito	255	204	51	11.0	10	4.8	4.8	2.3	1	1.3	1
San Andres	144	130	14	6.6	10	4.8	4.8	1.4	0	1.4	2
Guayabal	481	337	144	19.6	10	4.8	4.8	4.1	0	4.1	4
Hato Viejo	259	207	52	11.2	10	4.8	4.8	2.3	3	-0.7	1
Piron	300	90	210	9.4	10	4.8	4.8	2.0	0	2.0	1
Guaroa	216	130	86	8.3	10	4.8	4.8	1.7	0	1.7	2
Los Yareyes	347	243	104	14.2	10	4.8	4.8	2.9	0	2.9	3
Juan Cano	234	164	70	9.5	20	9.6	4.8	2.0	0	2.0	2
Canada del Barrero	225	180	45	9.7	20	9.6	4.8	2.0	0	2.0	2
Los Mesas	240	168	72	9.8	20	9.6	4.8	2.0	0	2.0	2
Los Canos	197	158	39	8.5	20	9.6	4.8	1.8	0	1.8	2
Sabana de la Loma	608	426	182	24.8	20	9.6	4.8	5.2	0	5.2	5
Juan Garcia	198	139	59	8.1	20	9.6	4.8	1.7	0	1.7	2
Madre Vieja	324	259	65	14.0	20	9.6	4.8	2.9	0	2.9	3
subtotal											43
total											90

A: cantidad de agua requerida  
 B: producción de bombeo  
 C: numero de pozos requeridos  
 D: pozos existentes  
 E: numero de pozos a const.

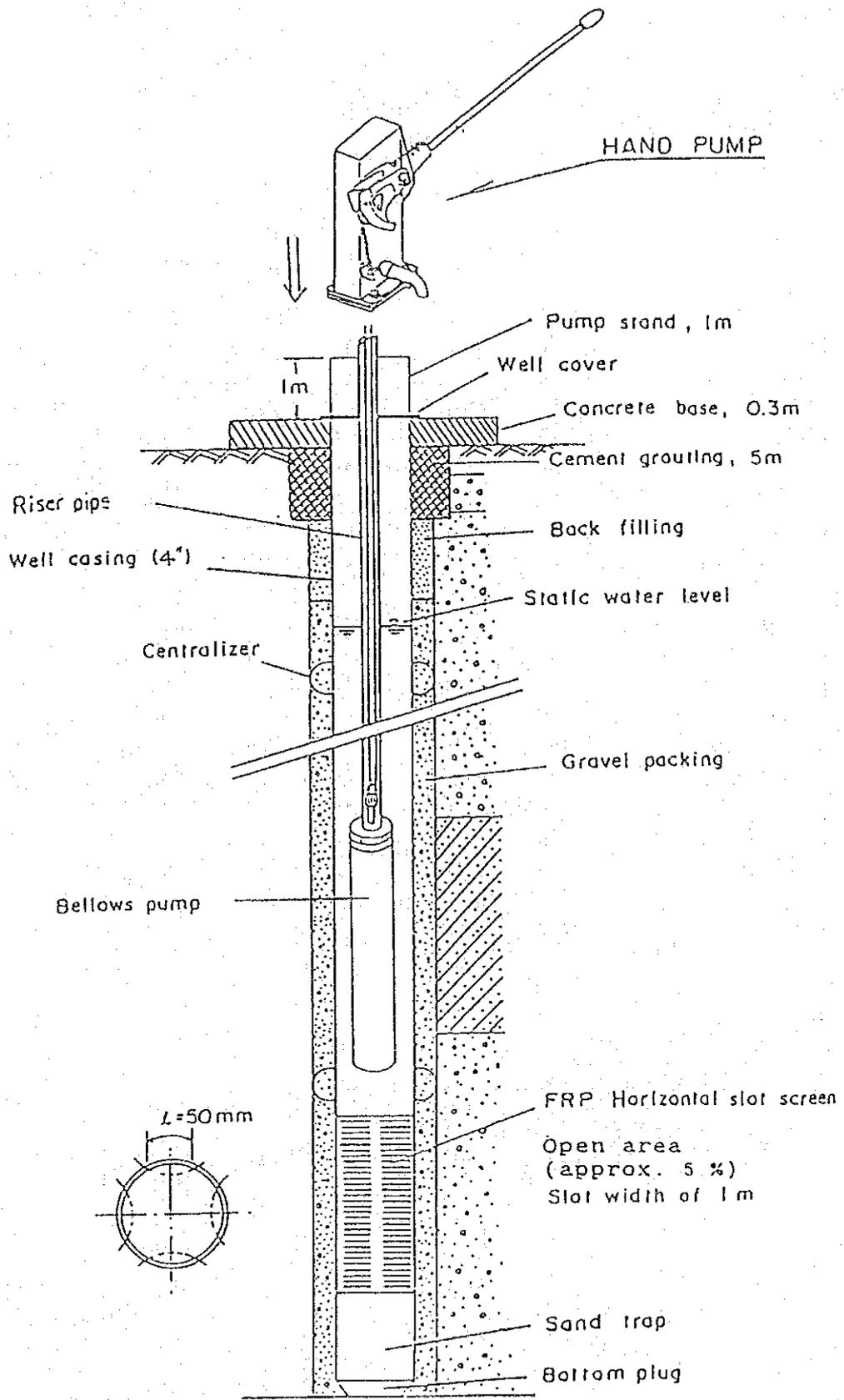


Fig. 3.3.1

Sección de corte del sistema de bomba manual

Cuadro 3.3.2  
(1/2)

Pozos bomba manual(rejillas,encamisado)

comunidad	A (m)	B	C (m)	D (m)	E (m)	F (%)	G (m)	H (m)
Hato Viejo	90	2	180	30	40	30	54	126
Sanita	90	3	270	30	40	30	81	189
Cayuco	90	2	180	50	60	30	54	126
Clavellina	120	5	600	50	60	30	180	420
La Gorra	100	1	100	50	60	50	50	50
La Barrera	100	1	100	50	60	50	50	50
El Estrecha	100	1	100	50	60	50	50	50
El Llano	100	3	300	50	60	50	150	150
La Penita Abajo	80	3	240	30	40	40	96	144
Pueblo Nuevo	80	2	160	30	40	50	80	80
El Cajuil	80	3	240	30	40	40	96	144
La Penita Arriba	80	2	160	50	60	40	64	96
La Avansada	80	2	160	30	40	50	80	80
La Hoya	80	2	160	30	40	40	64	96
Buen Gusto	100	2	200	50	60	50	100	100
Aminilla	120	4	480	50	60	50	240	240
Mariano Cestero	80	1	80	50	60	50	40	40
Valle Nuevo	80	3	240	50	60	50	120	120
Las Lagunas	80	5	400	50	60	50	200	200
subtotal	1.730	47	4.350				1.849	2.501

- A: profundidad a perforar(m)  
 B: numero de pozos  
 C: long.total de perforacion(m)  
 D: nivel del acuífero(m)  
 E: punto de la bomba(m)  
 F: porcentaje de la rejilla(%)  
 G: long.de la rejilla(m)  
 H: long.del encamisado(m)

Cuadro 3.3.2 Pozos bomba manual(rejillas,encamisado)  
(2/2)

comunidad	A (m)	B	C (m)	D (m)	E (m)	F (%)	G (m)	H (m)
Sabana Campo	90	2	180	50	60	50	90	90
Macacia	90	6	540	50	60	50	270	270
Carrera Verde	90	2	180	50	60	50	90	90
Lamadero	90	1	90	50	60	50	45	45
El Manoncito	90	1	90	50	60	40	36	54
San Andres	90	2	180	50	60	40	72	108
Guayabal	90	4	360	50	60	40	144	216
Hato Viejo	80	1	80	50	60	40	32	48
Pilon	90	1	90	50	60	40	36	54
Guaroa	90	2	180	50	60	40	72	108
Los Yareyes	90	3	270	50	60	40	108	162
Juan Cano	60	2	120	50	60	50	60	60
Canada del Barrero	60	2	120	50	60	50	60	60
Los Mesas	60	2	120	50	60	40	48	72
Los Canos	60	2	120	50	60	40	48	72
Sabana del Loma	60	5	300	50	60	40	120	180
Juna Garcia	90	2	180	50	60	40	72	108
Madre Vieja	90	3	270	50	60	40	108	162
subtotal	1,460	43	3,470				1,511	1,959
total	3,190	90	7,820				3,360	4,460

A: profundidad a perforar(m)  
 B: numero de pozos  
 C: long.total de perforacion(m)  
 D: nivel del acuífero(m)  
 E: punto de la bomba(m)  
 F: porcentaje de la rejilla(%)  
 G: long.de la rejilla(m)  
 H: long.del encamisado(m)

### 3) Plan de perforación

Los métodos de perforación utilizados durante el Estudio de Desarrollo fueron: el rotativo, martillo al fondo y percusión. De sus resultados se determinaron los métodos a ser adoptados en el presente Proyecto en los siguientes términos:

- 1 En el Area Hidrogeológica II, por la presencia del estrato no consolidado, se adoptará el método de percusión.
- 2 Según los resultados del Estudio de Desarrollo, la perforación que supera sobre los 100 m. no sólo son aptos los métodos rotativo y de martillo al fondo, sino también se ha demostrado que el de percusión tampoco presenta inconveniencias en su desarrollo.

Sobre la base de estos datos, el plan de perforación de pozos de bomba fue formulado en los siguientes términos. Cabe subrayar que se procurará utilizar los equipos disponibles en la comunidad:

#### Método Rotativo

Clavellina	120mx5
Aminilla	120mx4
Sub-total	1,080 m

#### Método de Percusión

Hato Viejo	90mx2
Sanita	90mx3
Cayuco	90mx2
Sabana Campo	90mx2
Macacia	90mx6
Carrera Verde	90mx2
Lamedero	90mx1
El Mamoncito	90mx1
San Andrés	90mx2
Guayabal	90mx4
Hato Viejo	80mx1
Pilón	90mx1
Guaroa	90mx3
Los Yareyes	90mx2
Juan Cano	60mx2

Canada del Barr.	60mx2
Los Mesas	60mx2
Los Caños	60mx2
Sabana de la Loma	60mx5
Juan García	90mx2
Madre Vieja	90mx3
La Penita Abajo	80mx3
Pueblo Nuevo	80mx2
El Cajuil	80mx3
La Penita Arriba	80mx2
La Avansada	80mx2
La Hoya	80mx2
Buen Gusto	100mx2
Clavellina	120mx5
La Gorra	100mx1
La Barrera	100mx1
El Estrecho	100mx1
El Llano	100mx3
Aminilla	120mx4
Mariano Cestero	80mx1
Valle Nuevo	80mx3
Las Lagunas	80mx5
Sub-total	6,740 m

#### 4) Plan de instalaciones

Además de los 90 pozos nuevos a ser perforados en el presente Proyecto, se deberán instalar las bombas manuales a los 3 pozos de prueba construidos durante el Estudio de Desarrollo y que actualmente no están equipados de ningún sistema de bombeo. Por lo tanto, en el plan de instalaciones se contempla construir en total 93 sistemas de bombas y las respectivas instalaciones de llaves. Las tres bombas existentes son los siguientes:

Buen Gusto	1 pozo
Lamedero	1 pozo
El Mamoncito	1 pozo
Total	3 pozos

Concretamente, el plan de sistemas de bomba de manos consiste en los siguientes:

Comunidades	37
Población servida	11,534 hab.
Número de pozos	90 unidades
Longitud total	7,820 m.
Método rotativo	1,080 m.
Método de martillo al fondo:	6,740 m.
Método de Percusión:	4,100 m.
Diámetro de perforación	diám. 10-5/8"
Diámetro de terminación	4"
Longitud de encamisados	4,460 m.
Longitud de rejillas	3,360 m.
Instalaciones de llave	93 sitios

(2) Subproyecto del Sistema de Bombas motorizadas

1) Número de pozos a ser perforados

El presente subproyecto contempla construir un sistema de bombas motorizadas en cada una de las 7 comunidades seleccionadas, puesto que si consideramos que el sistema permanece en operación durante 12 horas, el volumen de bombeo superará el volumen requerido por cada comunidad, con la única excepción de Cerro Gordo donde el requerimiento es de 209 m<sup>3</sup>, frente a los 72 m<sup>3</sup> del volumen de bombeo, lo que trae como consecuencia de que en esta comunidad deba construirse tres pozos. Sin embargo, esta comunidad tiene la ventaja de ubicarse a 2 km. de la margen izquierda del Río Yaque del Norte, y se ha comprobado durante el Estudio de Desarrollo que dentro del radio de 500 m. de esta corriente natural existe un acuífero capaz de producir 300 lit./m. de agua subterránea, pudiendo así hacer frente a la demanda. (Véase el siguiente cuadro) Por lo tanto, se decidió ubicar el sistema del Cerro Gordo a la margen izquierda del Río Yaque del Norte.

Por otro lado, en las comunidades Peña Ranchadero y Jobo Corcobado existen los pozos de prueba perforados durante el Estudio de Desarrollo, los cuales serán incluidos en el presente subproyecto. Por lo tanto, el número de pozos a ser perforados serán 5 en total, a saber:

Comunidades	Número de pozos	Población de diseño (hab.)	Requerimiento (t/día)	Volumen de producción (lit./min.)	Volumen producción (t/12hr/p.)
La Pinta	1	460	55.2	100	72.0
Batey Higuero	1	569	68.3	300	216.0
Cerro Gordo	1	1,742	209.0	300	216.0
Peña Ranchadero	-	731	87.7	125	90.0
Jojo Corcobado	-	584	70.1	100	72.0
Gozuela	-	583	70.0	100	72.0
La Vijia	1	517	62.0	100	72.0
Total	5	5,186			

## 2) Plan de estructura

El diámetro de perforación será de 10-5/8", al igual que los pozos con bombas manuales, con una profundidad de 90 a 120 m. El diámetro de terminación será de 6", considerando que las bombas motorizadas elevan un volumen mayor que las bombas manuales, a modo de evitar la reducción del rendimiento. Los filtros serán instalados a una profundidad mayor a 40 m., ya que se comprobó durante el Estudio de Desarrollo el alto contenido de salinidad y materias suspendidas en el acuífero poco profundo (30 m. ó menos), lo cual hace que el agua producida sea inadecuada para el consumo humano. En el presente y en el Estudio de Desarrollo se comprobaron, asimismo, que la capa acuífera corresponde a un 30% de la profundidad de perforación, por lo que la longitud de los encamisados y rejillas de los respectivos pozos fueron determinados bajo los términos indicados en el Cuadro 3.3.3. En la Figura 3.3.2 se ilustra el plano estructural de un pozo típico.

Cuadro 3.3.3

Pozos con bombas motorizadas(rejillas,encamisado)

comunidad	A (m)	B	C (m)	D (m)	E (%)	F (m)	G (m)
La Pinta	90	1	40	60	30	27	63
Batey Higuero	90	1	40	60	30	27	63
Cerro Gordo	90	1	40	60	30	27	63
Pena Ranchadero	-	-	-	-	-	-	-
Jobo Corcobado	-	-	-	-	-	-	-
Gozuela	90	1	40	60	30	27	63
La Vija	120	1	40	60	30	36	84
計	480					144	336

A: profundidad a perforar(m)  
 B: numero de pozos  
 C: nivel del acuífero(m)  
 D: punto de la bomba(m)  
 E: porcentaje de la rejilla(%)  
 F: long.de la rejilla(m)  
 G: long.del encamisado(m)

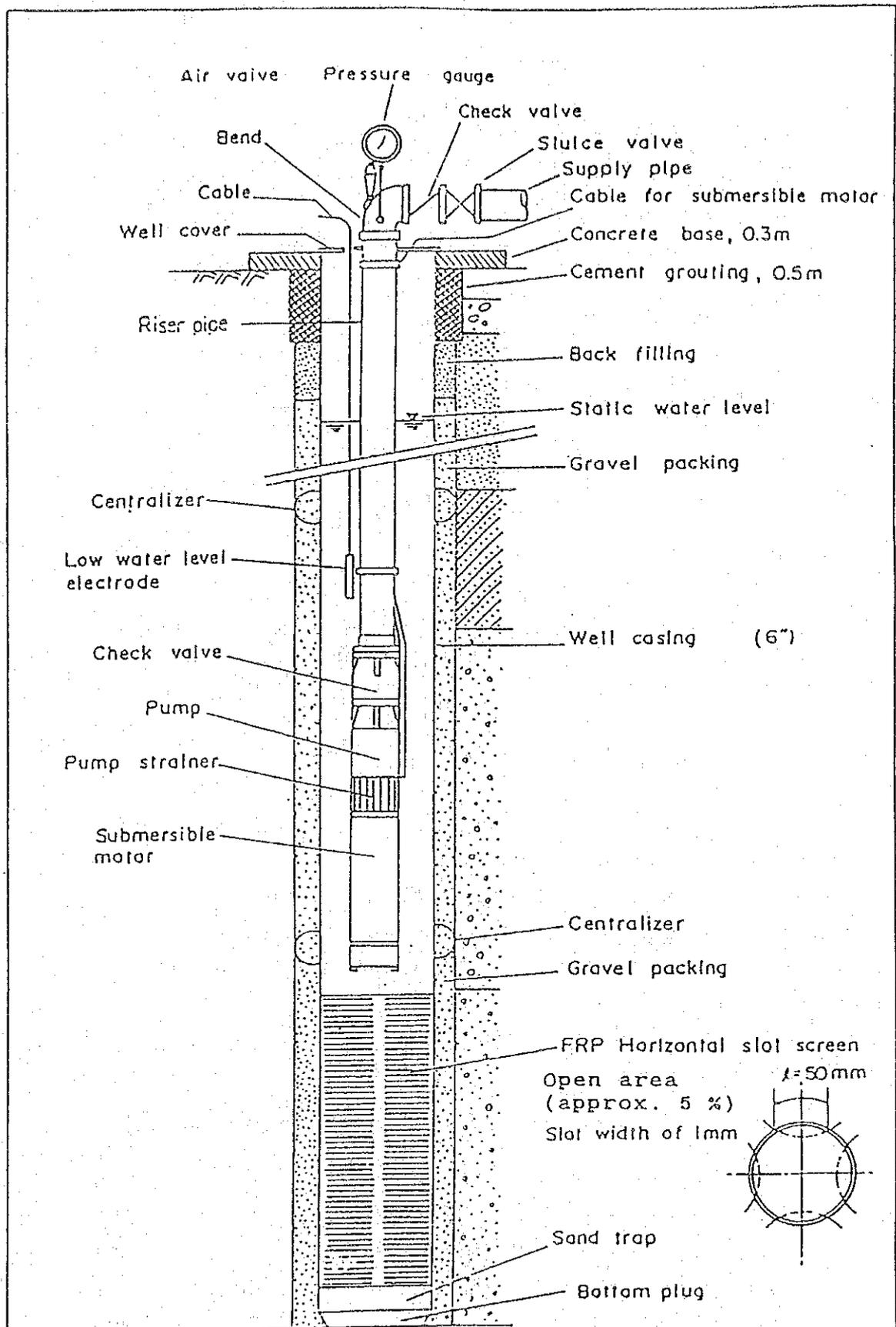


Fig. 3.3.2

Sección de corte del sistema de bombas motorizadas

### 3) Plan de perforación

De acuerdo con los criterios elaborados en el plan de perforación de pozos de bombas manuales, se determinaron los métodos de perforación a ser adoptados en el presente subproyecto en los siguientes términos:

#### Método de Percusión:

##### Método Rotativo:

Batey Higuero	90mx1
Cerro Gordo	90mx1
La Pinta	90mx1
Gozuela	90mx1
<u>Total</u>	<u>360m</u>

#### Método Rotativo

<u>La Vija</u>	<u>120mx1</u>
<u>Total</u>	<u>120 m</u>

### 4) Subproyecto de Bombas Motorizadas

El agua será conducida desde los pozos hasta los respectivos tanques de distribución a través de las tuberías de acero galvanizado. El diámetro de la tubería y la pérdida de carga que produciría hasta llegar a los tanques de distribución determinados son los siguientes: (Véase también el Cuadro 3.3.4).

COMUNIDADES	Pérdida de carga (m)	Diámetro (mm)	Longitud (m)
La Pinta	13.88	50	400
Batey Higuero	6.68	50	10
Cerro Gordo	44.16	150	2,850
Peña Ranchadero	12.06	75	853
Jobo Corcobado	6.69	50	10
Gozuela	28.61	50	900
La Vija	22.91	75	902

Las bombas motorizadas sumergibles serán instaladas a una profundidad de 60 m. desde la superficie de tierra, considerando que a una menor profundidad del acuífero el agua sería inadecuada para el consumo humano por el alto contenido de sales y materias suspendidas. Las especificaciones de las bombas serán las siguientes: (Para mayor detalle, véase el Cuadro 3.3.5).

Comunidades	Diámetro de bomba (mm)	Potencia (kW)	Vol. de descarga (lit/min)	Elevación total (m)
La Pinta	40	3.7	85	102
Batey Higuero	40	5.5	180	105
Cerro Gordo	50	11.0	330	128
Peña Ranchadero	40	5.5	180	105
Jojo Corcobado	40	5.5	180	105
Gozuela	40	5.5	180	105
La Vijia	40	5.5	180	105

Cuadro 3.3.4

Perdida de carga de las tuberías de conducción del sistema de bombas motorizadas

La Pinta								
	Q	D	l	Hf	EL	desnivel de altitud	altura requerida	
P					40.82			
T	0.00128	0.050	400.0	5.05	49.65	8.83	13.88	

Batey Higuero								
	Q	D	l	Hf	EL	desnivel de altitud	altura requerida	
P					10.00			
T	0.00158	0.050	10.0	0.19	16.49	6.49	6.68	

Cerro Gordo								
	Q	D	l	Hf	EL	desnivel de altitud	altura requerida	
P					78.00			
T	0.00484	0.150	2.850.0	2.00	120.16	42.16	44.16	

Pena Ranchadero								
	Q	D	l	Hf	EL	desnivel de altitud	altura requerida	
P					86.94			
T	0.00203	0.075	853.3	3.51	95.49	8.55	12.06	

Jobo Corobado								
	Q	D	l	Hf	EL	desnivel de altitud	altura requerida	
P					102.76			
T	0.00162	0.050	10.0	0.20	109.25	6.49	6.69	

Gozuela								
	Q	D	l	Hf	EL	desnivel de altitud	altura requerida	
P					88.76			
T	0.00162	0.050	900.0	17.58	99.79	11.03	28.61	

La Vijia								
	Q	D	l	Hf	EL	desnivel de altitud	altura requerida	
P					84.81			
T	0.00144	0.075	902.4	1.97	105.75	20.94	22.91	

P: Bomba  
 T: tanque de distribución  
 Q: velocidad del agua del tubo

D: diámetro del tubo  
 l: distancia  
 Hf: pérdida de carga dentro del tubo  
 EL: altitud

5) Subproyecto de Instalaciones de Suministro

a. Plan de Suministro

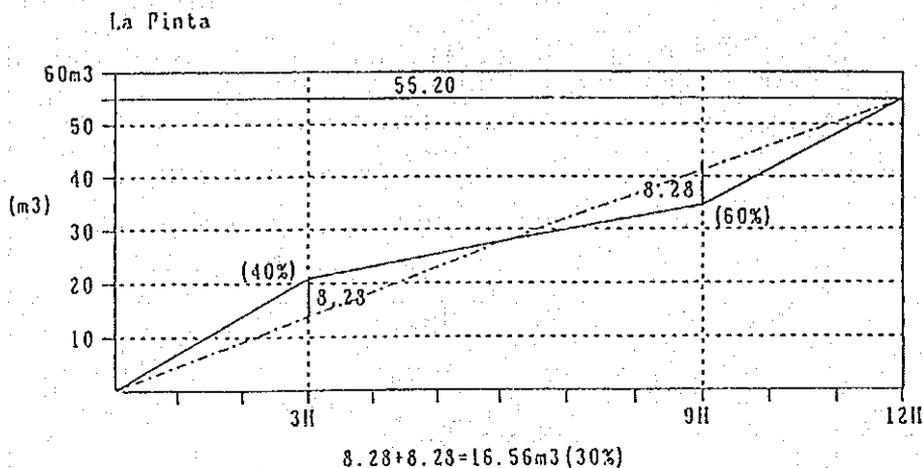
El agua bombeada de los pozos será transmitida a los tanques elevados de distribución, a través de las tuberías de conducción, desde donde se repartirá a cada comunidad por el sistema de gravedad. Las llaves serán ubicados a una distancia aproximada de 500 m. (véase el Plano de Diseño Básico)

Es así como el volumen requerido por cada grifo público será el siguiente:

COMUNIDADES	Población servida (hab.)	Volumen requerido (m <sup>3</sup> /día)	Volumen máximo de suministro (lit/min)
La Pinta	460	55.2	122.67
No.1	218	26.2	58.14
No.2	90	10.8	24.04
No.3	152	18.2	40.48
Batey Higuero	569	68.3	151.71
No.1	279	33.5	74.35
No.2	290	34.8	77.38
Cerro Gordo	1,472	209.0	464.53
No.1	223	26.8	59.46
No.2	322	38.7	85.94
No.3	317	38.0	84.55
No.4	305	36.6	81.29
No.5	235	28.2	62.71
No.6	340	40.8	90.58
Peña Ranchadero	731	87.7	194.93
No.1	219	26.2	58.29
No.2	84	10.1	22.42
No.3	130	15.6	34.70
No.4	298	35.8	79.53
Jojo Corcobado	584	70.1	155.73
No.1	304	36.4	80.98
No.2	150	18.0	40.02
No.3	130	15.6	34.73
Gozuela	583	70.0	155.47
No.1	127	15.2	33.47
No.2	388	46.6	103.54
No.3	68	8.2	18.19
La Vijia	517	52.0	137.87

b. Capacidad de Tanques (Elevados) de Distribución

En el caso supuesto de que el tiempo de alimentación de los tanques fuera de 12 horas diarias, y que los usuarios utilicen el 80% del volumen total suministrado en 6 horas (3 horas en la mañana y otras 3 en la tarde), tal como se describió en el acápite "Criterios de Diseño", la capacidad requerida de un tanque de distribución se calcula en el 30% del volumen total utilizado en un día. Sin embargo, en este subproyecto, se tomará un margen de seguridad, a fin de prevenir contra la operación intermitente de las bombas en el caso de que los usuarios no utilicen el sistema en la forma prevista, siendo así que la capacidad de un tanque de distribución se determinó en el 40% del volumen total utilizado en un día.



c. Plan de Red de Distribución

Los tanques (elevados) de distribución y la red de transmisión y alimentación fueron ubicados de tal manera que se pueda asegurar el volumen pico de suministro en cada punto y mantener la presión de agua a 5 kg/cm<sup>2</sup> en cada tubería terminal, tal como se determinó en los criterios de diseño básico. A continuación se detallan los datos de los sistemas de alimentación y distribución a ser ubicados en cada comunidad. (Para mayor detalle, véase el Cuadro 3.3.6)

### Cuadro 3.3.5

selección de bombas sumergibles

comunidad	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (l/min)	F (m)	(1)	(2)	(3)	(4)
M-7 La Pinta	90	60	13.88	73.88	76.7	83.88	40	3.7	85	102
M-8 Batey Higuero	90	60	6.68	66.68	94.9	76.68	40	5.5	180	105
M-13 Cerro Gordo	90	60	44.16	104.16	290.3	114.16	50	11.0	330	128
M-14 Pena Ranchadero	(90)	60	12.06	72.06	121.9	82.06	40	5.5	180	105
M-24 Jobo Corcobado	(90)	60	6.69	66.69	97.4	76.69	40	5.5	180	105
M-25 Gozueia	90	60	28.61	88.61	97.2	98.61	40	5.5	180	105
D-56 La Vija	120	60	22.91	82.91	86.1	92.91	40	5.5	180	105

A: profundidad de perforac.  
 B: nivel del acuífero  
 C: altitud requerida  
 D: altitud actual  
 E: descarga  
 F: caudal de bombeo

(1): diámetro de la bomba  
 (2): capacidad del motor  
 (3): descarga  
 (4): caudal total de bombeo

( ) YA EXISTE

Cuadro 3.3.6

Tanque elevadizo y tuberías de transmisión para el sistema de bombas motorizadas

(1/3)

La Pinta

	Q	D	l	L	Hf	Hf total	EL	(1)	(2)	(3)	(4)
T							44.61				
T-A	0.00204	0.075	10.0	10	0.042	0.042	44.61	0.00	5.00	5.04	49.65
A-B	0.00137	0.075	400.0	410	0.796	0.837	40.82	-3.79	5.00	2.05	46.66
B-C	0.00040	0.050	500.0	910	0.735	1.572	43.25	-1.36	5.00	5.21	49.82

Total elevación del tanque elevadizo 5.21  
(EL= 49.82 )

Batey Higuero

	Q	D	l	L	Hf	Hf total	EL				
T							10.00				
T-A	0.00253	0.075	5.0	5.0	0.031	0.031	10.00	0.00	5.00	5.03	15.03
A-B	0.00129	0.075	300.0	305.0	0.534	0.565	11.00	1.00	5.00	6.56	16.56

Total elevación del tanque elevadizo 6.56  
(EL= 16.56 )

Cerro Gordo

	Q	D	l	L	Hf	Hf total	EL				
T							120.00				
T-A	0.00774	0.150	700.0	700.0	1.172	1.172	92.90	-27.10	5.00	-20.93	99.07
A-B	0.00383	0.100	421.1	1121.1	1.382	2.554	93.49	-26.51	5.00	-18.96	101.04
B-C	0.00242	0.075	1.560.1	2631.2	8.889	11.443	97.41	-22.59	5.00	-6.15	113.85
C-D	0.00099	0.075	1.511.6	4192.8	1.648	13.092	101.56	-18.44	5.00	-0.35	119.65

Total elevación del tanque elevadizo -0.35  
(EL= 119.65 )

T							120.00				
T-A	0.00774	0.150	700.0	700.0	1.172	1.172	92.90	-27.10	5.00	-20.93	99.07
A-G	0.00391	0.075	533.9	1233.9	7.390	8.562	93.16	-26.84	5.00	-13.28	106.72
G-I	0.00256	0.075	1.874.9	3108.8	11.854	20.416	89.50	-30.50	5.00	-5.08	114.92
I-J	0.00151	0.075	500.0	3608.8	1.191	20.435	89.50	-3.40	5.00	22.03	114.93

Total elevación del tanque elevadizo -5.07  
(EL= 114.93 )

Cuadro 3.3.6

Tanque elevadizo y tuberías de transmisión para el sistema de bombas motorizadas

(2/3)

Pena Ranchadero

	Q	D	l	L	Hf	Hf total	EL				
T							90.47				
T-A	0.00325	0.150	10.0	10.0	0.003	0.003	90.47	0.00	5.00	5.00	95.47
A-B	0.00267	0.100	10.0	20.0	0.017	0.020	90.47	0.00	5.00	5.02	95.49
B-C	0.00133	0.075	853.3	873.3	1.607	1.627	85.39	-5.08	5.00	1.55	92.02
Total										elevación del tanque elevadizo	5.02 (EL= 95.49 )

T							90.47				
T-A	0.00325	0.150	10.0	10.0	0.003	0.003	90.47	0.00	5.00	5.00	95.47
A-B	0.00267	0.100	10.0	20.0	0.017	0.020	90.47	0.00	5.00	5.02	95.49
B-D	0.00134	0.100	853.3	873.3	0.401	0.421	86.94	-3.53	5.00	1.89	92.36
D-E	0.00037	0.075	1.583.6	2456.9	0.280	0.701	86.90	-3.57	5.00	2.13	92.60
Total										elevación del tanque elevadizo	5.02 (EL= 95.49 )

Jobo Corobado

	Q	D	l	L	Hf	Hf total	EL				
T							102.76				
T-A	0.00260	0.050	10.0	10.0	0.469	0.469	102.76	0.00	5.00	5.47	108.23
A-B	0.00125	0.050	10.0	20.0	0.121	0.590	102.76	0.00	5.00	5.59	108.35
B-C	0.00067	0.050	466.0	486.0	1.778	2.367	102.01	-0.75	5.00	6.62	109.38
Total										elevación del tanque elevadizo	6.62 (EL= 109.38 )

T							102.76				
T-A	0.00260	0.050	10.0	10.0	0.469	0.469	102.76	0.00	5.00	5.47	108.23
A-B	0.00125	0.050	10.0	20.0	0.121	0.590	102.76	0.00	5.00	5.59	108.35
B-D	0.00058	0.050	612.4	632.4	1.789	2.379	99.80	-2.96	5.00	4.42	107.18
Total										elevación del tanque elevadizo	5.59 (EL= 108.35 )

Cuadro 3.3.6

Tanque elevadizo y tuberías de transmisión para el sistema de bombas motorizadas

(3/3)

Gozuela

	Q	D	l	L	Hf	Hf total	EL				
T							94.39				
T-A	0.00259	0.050	10.0	10.0	0.465	0.465	94.39	0.00	5.00	5.47	99.86
A-B	0.00086	0.050	888.9	898.9	5.381	5.847	88.76	-5.63	5.00	5.22	99.61
B-C	0.00030	0.050	853.0	1751.9	0.736	6.583	85.22	-9.17	5.00	2.41	96.80

Total

elevación del tanque elevadizo 5.47  
(EL= 99.86 )

La Vija

	Q	D	l	L	Hf	Hf total	EL				
T							100.00				
T-A	0.00230	0.050	20.0	20.0	0.747	0.747	100.00	0.00	5.00	5.75	105.75

elevación del tanque elevadizo 5.75

(EL= 105.75 )

Q:caudal

D:diámetro

l:distancia

L:distancia acumulada

Hf:perdida de carga dentro del tubo

EL:altitud

(1): desnivel de altitud

(2): presión de la llave

(3): presión requerida

(4): altura acumulada

COMUNIDADES	Tanques de distribución		Tuberías	
	Capacidad (m3)	Elevación (m)	Transmisión (m)	Alimentación (m)
La Pinta	22.1	5.21	400	970
Batey Higuero	27.3	6.56	10	350
Cerro Gordo	83.6	-0.35	2,850	7,222
Peña Ranchadero	35.1	5.02	853	3,847
Jobo Corcobado	28.0	6.62	10	1,158
Gozuela	28.0	5.47	900	1,832
Lavijia	24.8	5.75	903	640

El subproyecto de sistemas de bombas manuales consistirá en los siguientes:

Comunidades	7
Población servida	5,186 hab.
Número de pozos a ser perforados	5 unidades
Longitud total de perforación	480 m.
Método rotativo	120 m.
Método de percusión	360 m.
Diámetro de perforación	Diám. 10-5/8"
Diámetro de terminación	Diám. 6"
Longitud de encamisados	336 m.
Longitud de rejillas	144 m.
Bombas motorizadas sumergibles	7 unidades
Casetas para el generador	7 sitios
Tanques (elevados) de distribución	7 unidades
Tuberías de transmisión	5,925 m.
Tuberías de alimentación	16,019 m.
llaves públicas	22 unidades

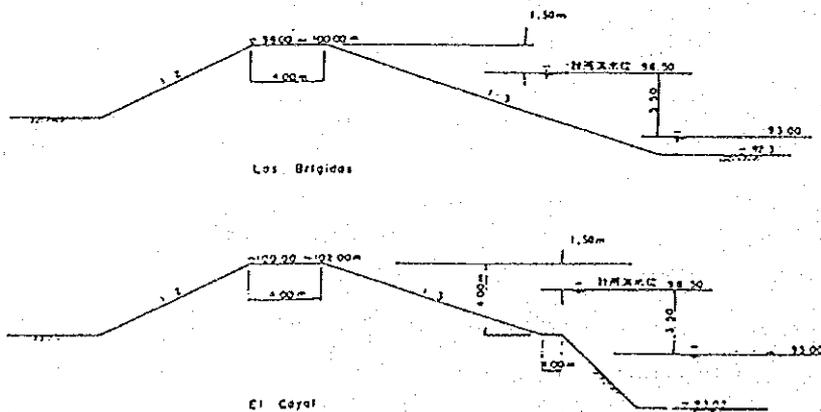
(3) Reservorios y el sistema de purificación y transmisión

a. Subproyecto de Fuentes de Agua (reservorios)

Dado que los reservorios existentes no tienen la suficiente capacidad para almacenar el volumen de diseño, en el presente subproyecto se propone ampliarlos. Para tal fin, se determinó el alcance y la metodología de ejecución a modo de no deteriorar la estabilidad y la seguridad estructural e hidrológica que actualmente poseen los reservorios existentes.

1. Habilidadación y Refuerzos del Dique

- La pendiente de el talud será de 1:3 en el interior y 1:2 al exterior, en las mismas condiciones actuales.
- Como regla general, la talud exterior será conservada excepto las partes afectadas gravemente por el arrastre o derrumbe. Sin embargo, en el caso específico del reservorio Las Brigidas, se reforzará el cuerpo de la presa con banquetas en el tramo comprendido entre la estación No0+176 y No0+2.0.
- Se mejorarán las condiciones de los tramos de la berma donde la altura y/o la anchura son considerablemente desiguales, dificultando el tránsito por ella. En este caso el ancho de la berma será de 4 m. No obstante, en el caso de tener que rebajar el terreno por más de 50 cm, se disminuirá la anchura, según sus condiciones.
- El talud interior que supera el nivel de agua más bajo, será mejorada en 1:3.



## 2. Dragado de los reservorios

Se efectuará el dragado de los sedimentos que tengan una elevación mayor al nivel de agua más bajo de los reservorios, al mismo tiempo que en el fondo del sitio donde se ubique la toma de entrada del flujo se harán un corte hasta una elevación de +0.5m por encima del nivel de agua más bajo.

## 3. Construcción de reservorios de retardación de flujo

Desde la toma de entrada del flujo existente hasta la zona del remanso máximo del nivel de agua será considerado como reservorio de retención de flujo, en el que se precipitarán los sedimentos arrastrados, a fin de ampliar efectivamente la capacidad de almacenamiento efectivo.

Los taludes de retención de presa de ambos reservorios serán prolongados hasta el terreno natural para que tengan una altura mayor al nivel de inundación; las zonas circunscritas se le harán un corte de acuerdo a la pendiente del relieve y la elevación del suelo por debajo del nivel máximo de agua.

A continuación se detalla el volumen efectivo de almacenamiento de cada reservorio después del dragado y construcción de reservorios de retención de flujo.

	Dragado		Volumen de almacenamiento	
	Talud (m3)	Reserv. de almac. y de retención (m3)	Efectivo (m3)	De Diseño (m3)
Las Brigidas	6,693	19,968.9	60,407.9 >	58,224
El Cayal	7,672.5	11,902.5	66,375.0 >	59,209

Aguas arriba de la delimitación entre los reservorios de almacenamiento existentes y de retención de flujo se construirá un vertedero de descarga libre de altura de (LWL+1)m. Hacia aguas arriba de esta estructura, se creará la caja desarenadora.

El vertedero de descarga libre será instalado en rebaje de tierra, prohibiéndose adoptar la estructura de terraplén. (En el Plano de Diseño Básico se ilustra el plano de sección estándar del vertedero de descarga libre)

#### 4. Vertederos

Los vertederos deberán, no sólo asegurar la descarga completa del volumen de diseño, sino efectuar la descarga preliminar en el caso de que se prevea el riesgo de inundación.

Los vertederos serán del tipo de descarga libre, con altura de la presa de FWL-1m, y altura pico de corriente vertiente de 1m. Con estos criterios, se calculó el ancho requerido de los vertederos aplicando la siguiente expresión:

$$B=Q/K H^{3/2}$$

Donde,

- B: Ancho requerido (m)
- Q: Volumen de descarga de diseño M3/seg.
- K: Coeficiente de vertiente (completo) K=2.0
- H: Profundidad de agua vertiente 1m

Las Brigidas: 4.52 m      El Cayal 3.22 m.

Los vertederos estarán dotados de un portón de regulación manual, cuyo ancho requerido fue considerado en dos términos:

	B	H	No.	B	H	No.	B	H	No.
Las Brigidas	2.0x	1x	1	1.60x	1.0x	1	1.0x	1.0x	1
El Cayal	2.0x	1x	1	1.60x	1.0x	1			

## 5. Bocatomas

Las bocatomas serán del tipo deslizadera inclinada, y se instalarán una bomba de elevación sobre la corona y un tanque de aspiración a una elevación menor de LWL. La deslizadera tendrá perfil rectancular a manera de facilitar la instalación de la válvula de la bocatoma.

La bocatoma tendrá un diámetro de 100 mm.

El tanque de aspiración será instalado a una altura que permita tomar el agua muerta de LWL-1m en un año de extrema sequía, con una apertura con portón que permita tomar el agua, inspeccionar y drenar artificialmente los sedimentos precipitados.

El portón será maniobrado cuando el nivel de agua es bajo.

A la bocatoma de la deslizadera se le colocarán rejillas de barra con mallas de 3-5cm, y un portón de simple manejo. Las deslizadera tendrá un perfil de 400mm x 400mm tipo caja, con 2 ó 3 ventanillas de inspección en la parte superior.

El tanque de toma de agua será una estructura de hormigón armado de 1.0 m. (ancho) x 1.50 m. (largo) x 1.50 m. (profundidad) que será colocado a una altura de LWL (elevación de corona) - 0.50 m.

Para la toma de agua se utilizará una bomba centrífuga de succión simple con una elevación total de 12 m. La capacidad requerida del motor de bomba es la siguiente:

$$P = \{0.163 Q r H / Zp\} (1 - 0.2)$$

	Volumen de toma (m3/min)	Diám.de bomba (mm)	Potencia (kW)
Las Brigidas	0.1863	50	1.5
El Cayal	0.1876	50	1.5

b. Instalaciones de producción de agua

Las instalaciones de producción de agua a ser construidas en la cercanía de los reservorios tendrán una dimensión de 2,000 m<sup>2</sup>. incluyendo el garaje y camino de acceso. El terreno será preparado tomando en cuenta la ubicación y elevación de cada sistema, de tal manera que se pueda drenar el agua del embalse en el momento de inspección y reparación. La elevación de la base y del suelo será la indicada en el Plano de Diseño Básico.

De acuerdo con los resultados del levantamiento efectuado en el presente Estudio de Diseño Básico, el terreno propuesto tiene una capacidad de soporte de 15 a 25 t/m<sup>2</sup> a una profundidad de 30 cm desde la superficie del suelo, por lo que cada uno de los sistemas estará construido sobre zapatas, como estructura de base.

1. Tanques de decantación

Los tanques de decantación serán de hormigón armado, con una sección efectiva de 2.5 m. (ancho), 10 m. (largo) y 2.5 m. (profundidad).

A modo de evitar que se produzca el efecto de decantación provocada por la difusión de las aguas crudas bombeadas, a la entrada se les colocarán aparatos rectificadores que consisten de una pared vertedora de descarga y una pared rectificadora de corriente con orificios. A la salida, también se colocará una pared rectificadora de corriente a 1 m. aguas arriba desde el terminal. Esta pared tendrá orificios de 100 mm. de diámetro en un 5% de la superficie total.

El diámetro de la tubería de drenaje fue determinado en 75 mm.; suponiendo drenar el volumen total del tanque (62.5 m<sup>3</sup>) en 1.5 horas, a una velocidad de flujo de 3 m/seg.

## 2. Tanques de filtración lenta

- Como tanques de filtración lenta, se construirán dos estructuras de hormigón armado de igual configuración y perfil (4.5 m. de ancho, 5.5 m. de largo y 2.75 m. de profundidad) que serán ubicadas en línea.

El sistema colector inferior consistirá en dos escalones de bloques porosos, con una altura de 25 cm. En la parte central del tanque se ubicará un canal colector principal de 25 cm. de elevación, 20 cm. de anchura y 1/200 de inclinación. A ambos lados del mismo, se ubicarán los colectores laterales. Estos últimos tendrán una configuración semicircular de hasta 50 mm, con una pendiente de 1/150. La distribución de estos canales se ilustran en el Plano de Diseño Básico.

- El espesor total de las capas de encofrado será de 500 mm. A continuación se detallan el diámetro medio de encofrado y el espesor de las respectivas capas:

	Diámetro medio (mm)	Espesor (mm)
Primera capa	3-4	100
Segunda capa	10-20	100
Tercera capa	20-30	140
Cuarta capa	60	160
Total		500

- El espesor de la capa de arena será de 800 mm. La arena de filtración será seleccionada de acuerdo con las normas establecidas por la Asociación de Acueductos del Japón. En el caso de reducir el espesor de la arena de filtración, se removerá la parte superficial, agregándole nuevas arenas limpias.

Las estructuras anexas del tanque de filtración serán las siguientes:

- Aparato invertidor de contracorriente de filtración
- Aparato protector de arena de la entrada
- Tubería de drenaje de la superficie de arena
- Aparato invertidor de contracorriente de filtración
- Aparato protector de arena de la entrada del flujo
- Tubería de drenaje de la superficie de arena
- Regulador de filtración

### 3. Equipos de esterilización

La solución de los esterilizadores se efectuará mediante el disolvedor y agitador que se instalen sobre el solar de la parte superior del tanque de almacenamiento, y utilizando la manguera de resina sintética de 19 mm. de diámetro.

### 4. Tanque de purificación

- El tanque de purificación consistirá en una estructura cubierta de hormigón armado de 10 m. de largo, 5 m. de ancho y 2.5 m. de altura, dividida en dos partes por una pared divisoria central. El sistema de piso inferior tendrá una pendiente de 1/200.
- El tanque será completamente impermeable, y la superficie de hormigón será revestida con pintura de resina epóxica para proteger contra el efecto del cloro.
- Las secciones descubiertas del sistema de piso superior serán impermeabilizadas, y tendrá una

pendiente de 1/200.

- El sistema de piso superior del tanque de purificación tendrán bocas de entrada y de ventilación de diámetro 600 mm y 150 mm., respectivamente. Para la tapa del registro de inspección, pasamanos y las trampas se utilizarán materiales anticorrosivos. A la boca del tubo de ventilación se le colocarán redes que impidan la entrada de agua de lluvia, basuras y animales pequeños. Tanto las redes como las tuberías de ventilación serán de PVC.

#### 5. Oficina de control

La oficina de control será construida sobre el piso superior (10.0 x 5.25) del tanque de purificación, con una estructura superior integrada por columnas de hormigón armado, paredes de bloques de hormigón, vigas sencillas y techo de pizarra. El área del piso será de 63 m<sup>2</sup> (12.0 x 5.25 m), con una sección dividida con paredes divisorias, que servirá de sala de preparación de esterilizadores.

#### 6. Bypass y otros canales de comunicación

El Bypass estará conectada a la tubería de conducción de la bomba de toma de agua para transmitir directamente las aguas crudas al tanque de purificación. Se utilizarán las tuberías de acero, con diámetro de 75 mm.

c. Instalaciones de transmisión

1. Motor de la bomba

Los ítems de las bombas motorizadas son los siguientes:

A continuación se describen las fórmulas y los resultados del cálculo de la elevación total (H).

$$H = ha + hi + \frac{v_a^2}{2g}$$

Donde,

H: Elevación total (m)  $H = H_d + H_s$

Ha = Altura total de impulsión

Hs = Altura total de aspiración

ha: Elevación real (m)  $ha = ha_d + ha_s$

had: Altura de impulsión

has: Altura de aspiración

hi: Pérdida de carga por desgaste de tuberías (m)

$h_j = h_{ed} + h_{es}$

hed: Pérdida de carga por desgaste de la tubería de descarga

hes: Pérdida de carga por desgaste de la tubería de aspiración

En este caso, de acuerdo con el método Hazen, William:

$$h_e = (10.666C^{-1.85}D^{-4.85}Q^{1.85})L$$

Donde,

C: Coeficiente de caudal en la tubería de acero: 130

D: Diámetro de tubería m

Sistemas	had m	had m	ha m	D mm	L m	H <sub>d</sub> m	h <sub>s</sub> m
Las Brigidas	70.3	3.2	73.5	150	2865	0.351	0.008
El Cayal	14.8	3.2	18.0	100	180	0.05	0.03
Sabana Cruz	50.0	3.2	53.2	150	1810	0.15	0.05
Los Conucos	61.5	3.2	64.7	100	3570	0.45	0.02

Sistemas	h <sub>v</sub> m	H m	Volumen de descarga (m <sup>3</sup> /min.)
Las Brigidas	0.0055	74.0	0.11292
El Cayal	0.0008	18.08	0.05747
Sabana Cruz	0.0005	53.4	0.08064
El Conucos	0.00012	65.17	0.0512

Potencia del motor: P

$$P = \frac{0.163 Q \gamma H}{Z_p} (1+0.15)$$

Donde,

- P : Potencia del motor kw
- $\gamma$ : Peso específico del agua 1.0
- Q: Volumen de descarga de la bomba m<sup>3</sup>/min
- H: Elevación total de la bomba m
- Z<sub>p</sub>: Rendimiento de la bomba
- $\alpha$ : Margen de seguridad (1.15 para el motor de acoplamiento directo)

Sistema Las Brigidas: 5.3 kw -> 5.5 kw  
Sistema El Cayal: 3.4 kw -> 3.7 kw

## 2. Equipos de generación eléctrica

- Dínamo y motor

Los dínamos deberán tener suficiente potencia para suministrar la energía requerida para todas las instalaciones de la planta de purificación: 5.5 kw de la bomba de transmisión a presión; 1.5 kw de la bomba de toma de agua, y; 2 kw de aparatos de iluminación y medición (en total 9 kw).

$$\begin{aligned} \text{Capacidad de operación de régimen} &= \frac{\text{Potencia total de carga}}{\text{Efic. total de carga} \times \text{Fact. potencia de carga} \times \text{Fact. carga}} \\ &= 9 / (0.85 \times 0.8) \times 1 = 13.2 \text{ KVA} \end{aligned}$$

Para operar el sistema, primero se pondrá en funcionamiento la bomba de toma de agua, y una vez que ésta haya entrado a la operación de régimen, será arrancada la bomba de transmisión, por lo que la potencia requerida para el arranque será determinada por la carga del motor de bomba de transmisión que requiere de mayor potencia de régimen.

Capacidad requerida para el arranque =

KVA de arranque de carga máxima x KVA de arranque por cada 1 kW del motor x Variable del generador x (1- factor de caída de tensión) /

Factor de caída de tensión tolerable en el arranque

x Coeficiente según método de arranque

$$= 8 * 6 * 0.25 * (1-0.25)/0.25 * 0.8 = 28.8 \text{ KVA.}$$

Por lo tanto, el dínamo tendrá una potencia de 30 KVA, 24 KW, 200 Vm (voltaje), con motor diesel 38.5 PS. Un sistema estará integrado por plantas eléctricas (uno de reserva), que serán operados alternativamente.

- Caseta de la Planta Eléctrica

La caseta de dínamos la planta eléctrica será una estructura independiente que se ubicará en la cercanía del tanque de purificación. El sistema de piso consistirá en una estructura de hormigón, con la base de instalación de maquinarias integrada en una unidad; paredes de bloques de hormigón; vigas sencillas y techo de pizarra.

El área de plano será de 3.20 x 4.40 m, y la altura del techo de 3.5 a 3.0 m.

- Depósito de combustibles

Tendrá una capacidad suficiente para almacenar el volumen de combustible requerido para 15 días, con 10 horas de operación diarias.

Un motor diesel de 38.5 PS consume en cada unidad de tiempo (1 hora):

$$188 \times 38.5 = 7,238 \text{ lit./hora}$$

Por lo tanto, el volumen requerido de combustible es de 28.9 lit. en un día (10 horas) y de 433 lit. en 15 días.

En el Proyecto, no se contemplará incluir un tanque especial para el almacenamiento de combustibles, sino que éstos serán conservados en 2 bidones que se colocarán dentro del depósito.

### 3. Tuberías de transmisión

Las tuberías principales de transmisión serán instaladas a lo largo de las vías públicas, a una profundidad de 1.20 m. (espesor de tierra de recubrimiento). Se utilizarán tuberías de acero para acueductos.

En las tuberías donde la carga hidrostática supera los 50 m., se colocarán debidamente las válvulas de amortiguación de golpes de ariete y las válvulas reductoras de presión.

Las obras de protección de suelos no consolidados, distorsiones, acoplamientos y crestas, así como la instalación de las válvulas esclusas, de aire y de regulación de presión se ajustarán a los planos de Diseño Básico respectivos.

#### - Sistema Las Brigidas

Las aguas tomadas del tanque de purificación serán conducidas al tanque de distribución construido sobre el desfiladero de Buen Hombre, a través de tuberías de transmisión a presión de una longitud de 2,867 m, y diámetro de 150 mm. A continuación se resumen la carga hidrostática máxima y la pendiente de flujo:

Volumen de transmisión (lit/seg)	Carga hidrostática máxima (m)	Pérdida de carga por desgaste (m)	Otras pérdidas de carga (m)	Carga total (m)
1,882	73,50	0.351	0.05	73.9

- Sistema El Cayal

El sistema El Cayal estará integrado por tres líneas de transmisión que conducirán el agua hasta los tanques de distribución a ser construidos en El Cayal, Sabana Cruz y Los Conucos.

A continuación se resumen el diámetro y la longitud de cada tubería de conducción:

Líneas	Diámetro mm	Longitud m	Volumen de trans- misión lit./seg.	Carga hidro- estática m	Pérdida de carga por des- gaste m
El Cayal	100	180	0.958	18.0	0.08
Sabana Cruz	150	1590	1.344	53.2	0.20
Los Conucos	150-100	3921	0.853	64.7	0.47

Materiales	Unidad	Cantidad				TOTAL
		Las Brigidas	El Cayal			
			Tanq.A	Tanq.B	Tanq.C	
Tubo ( $\phi$ 150) con conexión de casquillo	m.	2,857		1,590		4,447
	m.	10		10		20
	m.	0		0		0
Tubo ( $\phi$ 100) Con conexión de casquillo	m.		180		3,921	4,101
	m.		0		0	0
	m.		0		0	0
Chumacera de empuje ascendente	Unidad	2	2	2	2	8
Chumacera de empuje descendente	Unidad	0	0	0	0	0
Chumacera de empuje horizontal	Unidad	3	1	2	2	8
Tubo curvado	Unidad	5	3	4	4	16
Válvula de aire	Unidad	16	1	9	21	47
Amordiguador de golpes de ariete	Unidad	2	1	1	2	6
Acoplamiento especial	Unidad	23	5	14	27	69
Válvula de retención	Unidad	1	1	1	1	4
Válvula reguladora de presión	Unidad	1	1	1	1	4
Válvula reguladora de caudal	Unidad	1	1	1	1	4

#### 4. Instalaciones de distribución

##### - Tanques de distribución

Los tanques de distribución serán estructuras de hormigón armado con perfil rectangular semi-subterráneo con cobertura. La ubicación, el perfil de la elevación del suelo

(preliminar), capacidad y otras especificaciones serán los siguientes:

Sistemas	Ubicación	Elevación de suelo (m)	Capac .	LxAxE (m)
Las Brigidas	Desfiladero Buen Hombre	116.70	59.0	5.5x5.5x2.3
El Cayal				
T. El Cayal	Extremo oeste de El Cayal	10.00	23.5	3.5x3.5x2.0
T. Sabana Cruz	Centro de Sabana Cruz	144.00	33.0	3.5x3.5x3.0
T. Los Conucos	Extremo sur de Los Conucos	153.00	21.0	3.0x3.0x2.5

Observaciones:

- L: Largo
- A: Ancho
- E: Elevación
- T.: Tanque de distribución

A fin de facilitar la inspección y limpieza, los tanques de distribución serán divididos en dos secciones mediante pared divisoria, y en el sistema de piso superior se colocarán las bocas de entrada (diám. 600 mm.), de registro (diám. 150 mm.) y de ventilación (diám. 100 mm). Asimismo, el piso superior tendrá una pendiente de 1/300 con el objetivo de drenar el agua y evitar la formación de charcos.

Con el fin de prevenir la filtración de agua sucia, las paredes divisorias y el sistema de piso inferior serán revestidos de resina epóxica a manera de conseguir la impermeabilización completa. La pendiente del piso inferior será de 1/100, a fin de facilitar el drenaje de agua.

El tubo lateral de emergencia tendrá un diámetro de 75 mm.

El tanque de distribución Las Brigidas estará dotada de un grifo para los usuarios de la comunidad Buen Hombre. A

este grifo se le colocará una válvula de esclusa, al tiempo que tendrá una estructura de acoplamiento por roscado de manguera de alta presión.

## 5. Tuberías de distribución

### Sistema Las Brigidas

La tubería de distribución del sistema Las Brigidas estará integrada por dos líneas. Sin embargo, la distribución de agua hacia la comunidad Buen Hombre será controlada manualmente, con el uso de manguera móvil de alta presión, en lugar de una tubería fija.

La longitud total de las tuberías de distribución será de 5,472 m. (sin incluir Buen Hombre); de los cuales 1,100 m. corresponden a la tubería lateral. A lo largo de ellas, se instalarán ocho llaves públicas.

En la Figura 3.3.3 se ilustraron la distancia entre los llaves públicas de agua, la distancia acumulada y el volumen de distribución diaria. Asimismo, en el Cuadro 3.3.7 se detallan las pérdidas de cargas de las tuberías por desgaste en cada tramo.

Tal como se puede observar en el Cuadro mencionado, las presiones tanto hidrostáticas como hidrodinámicas superan la presión tolerable de las tuberías de PVC, por lo que será necesario instalar las válvulas reguladoras de presión y caudal, a manera de reducir la carga hasta el margen tolerable.

A continuación se resumen el número de obras de protección e instalación de tubos irregulares dentro del sistema de tubería de transmisión.

\* Línea de distribución Buen Hombre

Entre la zona servida de Buen Hombre y el tanque de distribución existe una diferencia de altura de suelo de aprox. 200 m. Si bien la distancia entre estos dos puntos es de 2.5 km. en línea recta, esta distancia se prolonga hasta 4 km. si se sigue el trayecto del camino, lo que dificultaría por motivos topográficos e hidrológicos la instalación de tubería fija.

Por lo tanto, la línea de distribución Buen Hombre consistirá en una manguera móvil de alta presión (diám. 50 mm) con una longitud de 4,000 m.

- Sistema El Cayal

El Sistema El Cayal estará integrada por tres líneas de distribución. El volumen de manejo y la ubicación de grifos de cada línea se ilustran en la Figura 3.3.4., mientras que la longitud, las presiones hidrostáticas e hidrodinámicas, etc. se resumen en el Cuadro 3.3.8.

A continuación se presenta el esquema de instalación de las obras de protección, desviación y alimentación de cada línea de distribución:

Materiales	Unidad	Cantidad				TOTAL
		Las Brigidas	El Cayal			
			Tanq.A	Tanq.B	Tanq.C	
Tubo (φ150) con conexión de casquillo	m.					20
	m.					0
	m.					0
Tubo (φ100) Con conexión de casquillo	m.	1,129				1,129
	m.					0
	m.					0
Tubo (φ50) con conexión de casquillo	m.	4,443	1,434		1,760	7,637
	m.	30	10		0	40
	m.	10	0		0	10
Chumacera de empuje ascendente	Unidad	6	0		3	9
Chumacera de empuje descendente	Unidad	4	1	2	1	8
Chumacera de empuje horizontal	Unidad	3	0	3	3	9
Tubo curvado	Unidad	14	1	5	7	27
Válvula de aire	Unidad	33	9	14	10	66
Válvula reguladora de presión	Unidad	3	3	3	3	12
Acoplamiento especial	Unidad	58	15	28	24	125
Válvula de retención	Unidad	19	5	10	8	43
Tuberías laterales	Unidad	8	2	6	4	20
Llaves de alimentación	Unidad	9	3	5	4	21
Tubo (φ75) con conexión de casquillo	m.			2,380		2,380
	m.			0		0
	m.			20		20

La Brigidas

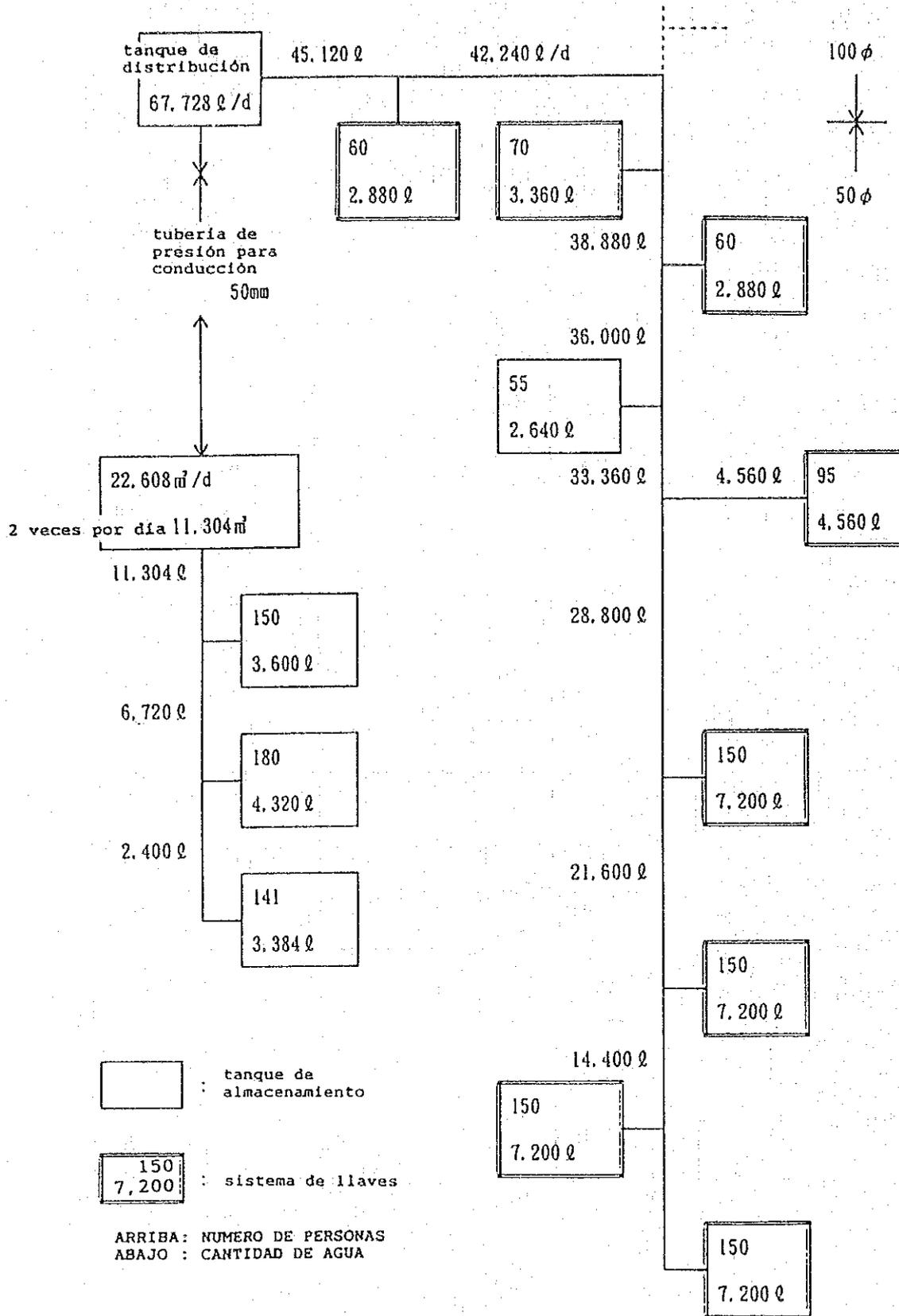


Fig. 3.3.3

Sistema de suministro de agua

Cuadro 3.3.7

Perdida de carga y presión hidrostática de la tubería  
(Las Brigidas)

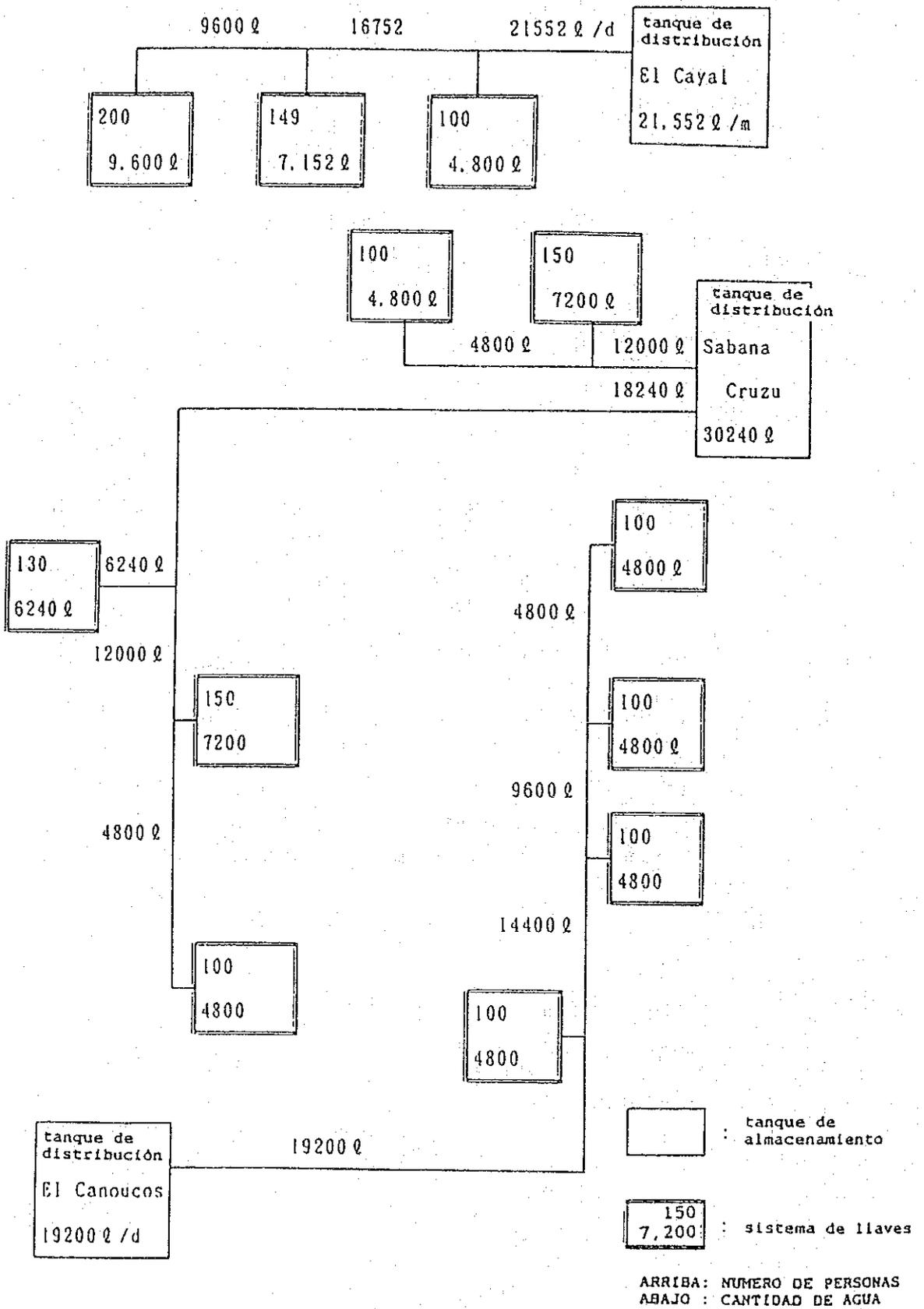
A	B	C	D	E	F	G	H	I
A - B	φ 100	0.001253	34.8	164.5 129.5	900	0.2 0.2	0.2	35.0
B - C	φ 50	0.001173	37.5	164.5 124.3	229	2.5 2.7	0.7	40.2
C - D	φ 50	0.001147	37.7	164.5 121.6	240	2.5 5.2	0.7	42.9
D - E	φ 50	0.001000	38.9	164.5 118.5	240	1.9 7.1	0.6	46.0
E - F	φ 50	0.000927	39.3	164.5 118.0	20	0.1 7.2	0.6	46.5
F - G	φ 50	0.000800	59.7	164.5 90.0	1443	7.6 14.8	0.5	74.5
G - H	φ 50	0.000600	64.0	164.5 84.1	500	1.6 16.4	0.4	80.4
H - I	φ 50	0.000400	72.1	164.5 75.6	300	0.4 16.8	0.2	88.9
I - J	φ 50	0.000200	72.9	164.5 74.6	500	0.2 17.0	0.1	89.9
F - K	φ 50	0.000127	50.1	164.5 107.0	1100	0.2 7.4	0.1	57.5

: La presión dinámica y estática será controlada con válvula reguladora.

- A: De punto a punto
- B: diámetro(mm)
- C: caudal(m<sup>3</sup>/s)
- D: presión de la llave(m)
- E: elev.troncal del tubo(m)
- F: distancia acumulada(m)
- G: perdida de fricción(m)
- H: velocidad(m/s)
- I: presión hidrostática(m)

Fig. 3.3.4

Cronograma del sistema de distribución  
(El Cayal)



Cuadro 3.3.8

Perdida de carga y presión hidrostática de la tubería  
(El Cayal)

A	B	C	D	E	F	G	H	I
A1 - A2	φ 50	0.000599	7.0	107.0 99.2	250	0.8 0.8	0.4	7.8
A2 - A3	φ 50	0.000465	5.1	107.0 100.5	302	0.6 1.4	0.3	6.5
A3 - A4	φ 50	0.000267	6.2	107.0 99.2	300	0.2 1.6	0.2	7.8
B1 - B2	φ 150	0.000333	7.0	146.0 139.0	20	0.0 0.0	0.2	7.0
B2 - B3	φ 50	0.000133	36.2	146.0 109.7	700	0.1 0.1	0.1	36.3
B1 - B4	φ 75	0.000507	17.7	146.0 128.2	408	0.1 0.1	0.1	17.8
B4 - B5	φ 75	0.000333	6.9	146.0 139.0	2	0.0 0.1	0.1	7.0
B5 - B6	φ 75	0.000133	39.6	146.0 106.2	1050	0.1 0.2	0.1	39.8
B4 - B7	φ 75	0.000173	9.8	146.0 136.0	250	0.1 0.2	0.1	10.0
C1 - C2	φ 50	0.000533	40.9	153.0 109.6	1000	2.5 2.5	0.3	43.4
C2 - C3	φ 50	0.000399	43.5	153.0 106.6	250	0.4 2.9	0.2	46.4
C3 - C4	φ 50	0.000267	43.5	153.0 106.5	200	0.1 3.0	0.2	46.5
C4 - C5	φ 50	0.000133	42.5	153.0 107.4	250	0.1 3.1	0.1	45.6

A: De punto a punto  
 B: diámetro(mm)  
 C: caudal(m<sup>3</sup>/s)  
 D: presión de la llave(m)  
 E: elev.troncal del tubo(m)  
 F: distancia acumulada(m)  
 G: perdida de fricción(m)  
 H: velocidad(m/s)  
 I: presión hidrostática(m)

## 6. Instalaciones de suministro

Las instalaciones de suministro consisten en la tubería de alimentación conectada a la tubería de distribución, y Las llaves colocados en sus terminales. Sin embargo, en el caso de la comunidad Buen Hombre, el suministro se hará al tanque de alimentación, en el que se colorarán Las llaves.

Las llaves terminales son de configuración larga horizontalmente, con diámetro nominal de 13 mm, y rendimiento máximo de descarga de 12 lit./min. El número de Las llaves de cada instalación será el indicado en el siguiente cuadro. En este caso, se adoptó la eficiencia de toma de 60%.

### - Sistema Las Brigidas

Comunidades	Grifos púb.	Población hab.	Suministro lit./hr.	Volumen lit./min.	Grifos unidades
Las Canas	No.1	60	384	6.4	2
	No.2	70	448	7.5	2
	No.3	60	384	6.4	2
	No.4	55	352	5.9	2
Las Brigidas	No.1	95	608	10.1	3
Las Aquitas	No.1	150	960	16.0	4
	No.2	150	960	16.0	4
	No.3	150	960	16.0	4
	No.4	150	960	16.0	4
Buen Hombre	Tanq. No.1	130	832	13.9	3
	Tanq. No.2	150	960	16.0	4
	Tanq. No.3	141	902	15.0	4

Las llaves de agua en la comunidad de Buen Hombre serán colocados directamente a los tanques de alimentación, cuya capacidad y dimensión se detallan a continuación:

	Capacidad (lit.)	Dimensión
Tanque de aliment. No.1	3,600	1.8mx1.8mx1.5mH
Tanque de aliment. No.2	4,320	1.8mx1.8mx1.8mH
Tanque de aliment. No.3	3,840	1.8mx1.8mx1.5mH

- Sistema El Cayal

Comunidades	Grifos púb.	Población hab.	Suministro lit./hr.	Volumen lit./min.	Grifos unidades
El Cayal	No.1	100	640	10.7	3
	No.2	149	953.6	15.9	4
	No.3	200	1280.0	21.3	5
Sabana Cruz	No.1	150	960	16.0	4
	No.2	100	640	10.7	3
	No.3	130	832	13.9	3
	No.4	150	960	16.0	4
	No.5	100	640	10.7	3
El Canucos	No.1	100	640	10.7	3
	No.2	100	640	10.7	3
	No.3	100	640	10.7	3
	No.4	100	640	10.7	3

Las llaves serán colocadas sobre una estructura (lavabo) de hormigón armado.

(4) Sistema de transporte de aguas

a. Subproyecto de transporte y distribución de aguas

El presente subproyecto consiste en transportar el agua purificada (tomada de los ríos naturales) en las plantas existentes de INAPA hasta los tanques públicos de

almacenamiento de dimensionamiento y composición óptimos, desde donde los usuarios tomarán el agua de acuerdo a cada necesidad.

Por lo tanto, el subproyecto estará integrado por el plan de suministro de los camiones cisternas para el transporte de agua y el plan de construcción de los tanques de almacenamiento.

1. Volumen de distribución de diseño diario por comunidad

El volumen de distribución de diseño diario por comunidad es el siguiente:

Volumen de distribución de diseño =

Volumen de suministro diario por persona x  
población de diseño

Isabel de Torres	6,528 lit./día
Loma Atravesado	19,152
Esteros Balsa	6,192
<u>El Manantial</u>	<u>8,904</u>
Total	40,776 lit./día

(Inclusión de pérdida de 20%)

2. Método de transporte

El agua a ser suministrada deberá ser apta para el consumo humano. El agua tratada en las grandes plantas de INAPA será transportada en camiones cisternas hasta los tanques de almacenamiento ubicados en cada comunidad.

Si bien, lo ideal sería tomar el agua de la Planta de Monte Cristi de INAPA, tanto por su distancia como por su accesibilidad, la producción de dicha planta no tendría un

margen de reserva hasta ser ampliada dentro de dos años. Por lo tanto, en el presente subproyecto, se contemplará tomar el agua tratada de la Planta de Guayabin de INAPA que permite garantizar el suministro estable.

Las comunidades Estero Balsa y El Manantial tomarán prioritariamente las aguas de las plantas Las Brigidas y El Cayal, que forman una parte integral del presente Proyecto, y complementariamente de la Planta de Guayabin.

### 3. Unidades requeridas de vehículos

En el supuesto caso de que el agua será transportada de la Planta de Guayabin a las comunidades Isabel de Torres y Loma Atravesadas; de la Planta Las Brigidas a El Manantial, y; de la planta El Cayal a Estero Balsa, la distancia y el tiempo de recorrido serán los siguientes.

Comunidades	Dist. (km)	Recorrido (km)	T. de ida y vuelta (hr.)	T. de carga y descarga (hr.)	Total (hr.)	Recorrido (hr.)
Isabel de Torres	64.0	} 73.5	4.2	1.0	5.2	6 (x2 recorridos=12)
Loma Atravesadas	73.5					
El Manantial	10.5	10.5	0.6	0.4	1.0	1
Esteros Balsa	25.0	25.0	1.4	0.3	1.7	2.0

En este caso, se presupuso la velocidad del recorrido en 35 km./hr. (promedio) y eficiencia de operación en el 80%.

Considerando los factores geográficos, se determinaron las siguientes tres rutas, con el respectivo volumen de transporte:

Isabel de Torres + Loma Atravesadas = 25.7 m<sup>3</sup> aprox.  
(volumen requerido)

Estero Balsa = 6.2 m3 aprox. (volumen requerido)  
El Manantial = 8.9 m3 aprox. (volumen requerido)

La capacidad de los tanques cisternas se determinó en 8 m3, considerando las condiciones de caminos inadecuadas para el tránsito de grandes vehículos, lo que reduciría el rendimiento de operación. Al ignorar la pérdida, el volumen de suministro propuesto podría ser completamente cubierto por tres vehículos, en el supuesto caso de efectuar el transporte y suministro diario, de acuerdo con el plan de operación, en siguientes recorridos:

Isabel de Torres/ Loma Atravesadas - Estero Balsa  
Isabel de Torres/ Loma Atravesadas - El Manantial

En este caso, el tiempo de recorrido diario por cada unidad de vehículo sería de 6 horas (máximo), de las 8 horas laborales, lo que equivaldría a la tasa de operación real de 75%.

- b. Plan de transporte y almacenamiento de agua
  1. Como regla general, el agua será transportada y distribuida diariamente. Sin embargo, se incluirá en el subproyecto la instalación de tanques de almacenamiento con suficiente capacidad para almacenar el volumen equivalente a 1.5 días de suministro, a fin de prevenir contra algún accidente (averías del vehículo y otros) que obligue a suspender el servicio.

Las cuatro comunidades incluidas en el subproyecto dependen actualmente del agua transportada como su principal fuente, por lo que existen de 2 a 4 tanques de almacenamiento, que están siendo eficazmente aprovechados (a excepción del tanque en Estero Balsa que se encuentra fuera de uso). Sin embargo, estos tanques son de gran capacidad, resultando difícil mantener la calidad de agua y controlar las

condiciones higiénicas.

Por lo tanto, se trazó un plan óptimo de distribución de tanques de acuerdo con la magnitud de la población servida, configuración y el volumen de suministro propuesto.

2. Básicamente, los tanques tendrán una capacidad equivalente al volumen de suministro de dos días. Serán de estructura de hormigón armado, de perfil rectangular, completamente impermeable y cubierta.

A fin de facilitar la alimentación desde los vehículos de transporte, los tanques serán semi-subterráneos con aproximadamente 50 cm. de elevación desde la superficie del suelo.

El sistema de suministro consistirá, fundamentalmente, en grifos instalados a una altura y ubicación adecuadas, conforme con los relieves locales, de tal manera que permita drenar completamente el agua de exceso y mantener las condiciones higiénicas de los tanques.

3. El número de tanques de almacenamiento por comunidad y su respectiva capacidad serán:

COMUNIDADES	Cantidad	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Dimensión		
			Largo	Ancho	Alto
Isabel de Torres	2	4.1	2.0	2.0	1.25
Loma Atravesadas	6	4.0	2.0	2.0	1.25
Esteros Balsa	1	8.01	2.1	2.1	2.0
El Manantial	2	5.8	2.0	2.0	1.5

(5) Instalaciones de Operación y Mantenimiento

1) Oficina de Regional Norte

El área requerida para cada local de la oficina, calculada a partir de los criterios mencionados en el acápite anterior es la siguiente:

Locales	Area (m2)	Observación
Despacho del director	25	25 m2 incluyendo el escritorio de secretaria
Oficina de administración	55	Para 10 personas (empleados permanentes úbicamente)
Sala de reunión	20	Para 10 personas aprox.
Vestuario / descanso	21	Para 14 personas (operadores, conductores, etc.)
Otros	20	Baños, cocina, etc.
Total	141	

El edificio será una estructura de hormigón armado con bastidores rígidos, y paredes de mampostería de bloques de hormigón liviano.

Para los servicios de energía, agua y sanidad se utilizarán las acometidas existentes que serán debidamente extendidas. El voltaje utilizado actualmente es de 110 V.

2) Garaje y depósito

Los equipos de O/M de los diferentes sistemas son los indicados en el siguiente Cuadro. Estos serán guardados en un garaje de 162 m2. Asimismo, se propone construir un depósito de 48.6 m2, donde se almacenarán los repuestos y esterilizadores (volumen equivalente a 1 mes) para los sistemas de reservorios y plantas de purificación. El garaje y el depósito estarán integrados en una sola unidad.

Equipos	Uni- dad	Especificaciones	Dimensión (m)		
			Largo	Ancho	Alto
Camiones cisterna	3	Capacidad de carga: 8m <sup>3</sup>	7.49	2.49	2.75
Camión grúa	1	Carga de elevación: 4t.	8.79	2.49	3.16
Camión liviano	1	Capacidad de carga: 2t	4.69	1.69	1.99

La estructura del edificio será la misma que la oficina regional, con la única excepción de que la entrada del garaje será tipo abierto, es decir, no se le colocará ni pared ni puerta.

Las instalaciones integrantes serán las siguientes:

Edificio de administración: 1 unidad 142.56 m<sup>2</sup> (7.2mx19.8m)  
Garaje y depósito: 1 unidad 210.60 m<sup>2</sup> (9.0mx23.4m)  
Instalaciones eléctricas 1 juego  
Instalaciones de acueducto 1 juego  
Instalaciones de sanidad 1 juego

#### (6) Plan de Materiales de Construcción

Un gran porcentaje de los materiales de construcción a ser utilizados en el presente Proyecto es disponible en plaza (incluyendo los importados), por lo que en la formulación del plan, se consideró aprovechar en mayor medida posible los materiales utilizados en otras instalaciones similares, tomando en cuenta las realidades del sector de construcción y costos requeridos.

##### 1) Materiales de construcción de pozos

Normalmente, en la República Dominicana suelen utilizar tuberías de PVC para pozos poco profundos y tuberías

de acero o acero inoxidable en los pozos profundos, como materiales de encamisado y tubo colador. Sin embargo, dada la alta concentración de sales en acuíferos poco profundos y de SO<sub>4</sub> en partes de acuíferos profundos de las llanuras de Monte Cristi y Dajabón, en el presente Proyecto se decidió utilizar los materiales de FRP para estas comunidades, y de acero inoxidable para el resto de las zonas. Las comunidades en las que se utilizarán el material FRP son las siguientes:

Comunidades	# Pozos	Comunidades	# Pozos
Hato Viejo	2	La Barrera	1
Batey Higuero	1	El Estrecho	1
Cerro Gordo	1	El Llano	3
Jobo Corcobado	1	La Penita Abajo	3
Gozuela	1	Pueblo Nuevo	2
Sanita	3	Buen Gusto	2
Cayuco	2	Aminilla	4
Clavellina	5	La Vijia	1
La Gorra	1		

2) Estructuras hidrológicas (estructuras de hormigón)

Las estructuras hidrológicas de la República Dominicana pueden clasificarse, a grosso modo, en estructuras de hormigón armado y simple. Las segundas son aquellas de altura relativamente baja con diferencia de presión interna y externa mínima; mientras que las primeras son para aquellas edificaciones altas que deban resistir una determinada diferencia de presión interna y externa.

Todas las estructuras hidrológicas contempladas en el presente Proyecto serán construidas con hormigón vaciado en el sitio, en vista de que los contratistas locales tienen suficiente capacidad tanto de ejecución de obras, como de operación y mantenimiento. Para aquellas estructuras que deban

asegurar la hermeticidad contra la filtración de agua, se revestirán de mortero impermeable.

### 3) Tuberías

Actualmente, las tuberías de alimentación y distribución de INAPA son principalmente de PVC, con algunas excepción de acero galvanizado. De la misma manera, en el presente Proyecto se contempla utilizar el material PVC para las tuberías, salvo en aquellos tramos en que deban atravesar los ríos y canales poniéndose al descubierto, y quedando más susceptibles al deterioramiento del material. En estos tramos, se utilizará el material de acero galvanizado.

En las tuberías de transmisión, que conducen el agua tomada mediante la bomba sumergible hasta los tanques (elevados) de distribución, se incrementaría localmente la presión hidrostática, por lo que además de instalar las válvulas reductoras de presión, deberán adoptar el material de acero galvanizado a fin de resistir a los golpes de ariete y otras cargas.

#### 3.3.3 Plan de Equipos

##### (1) Vehículos de transporte de agua (Tanques cisterna)

En este Proyecto se contempla transportar y suministrar el agua de consumo diario a las comunidades seleccionadas, mediante los camiones cisterna. Actualmente, existe un servicio similar implantado en otras comunidades, en el que se utilizan cisternas de más de 10 ton. de capacidad de carga. Sin embargo, en el caso específico del presente Proyecto, se seleccionaron vehículos de menor capacidad (8 ton.), considerando la difícil accesibilidad (camino angostos con plataformas difíciles de transitar) para llegar a las cuatro comunidades ubicadas en el litoral norte de Monte Cristi.

(2) Equipos de operación y mantenimiento

Los equipos de O/M contemplados en el presente Proyecto son aquellos que se necesiten para el mantenimiento periódico de las 90 bombas manuales y 7 bombas motorizadas, repartición de esterilizadores, ronda de inspección de bombas manuales, etc. Concretamente, son los siguientes:

Equipos	Especificaciones	Finalidades
Camiones cisterna	Capacidad máxima de carga: 8t	Suministro de agua a las comunidades seleccionadas para el subproyecto de transporte de agua
Camión grúa	Capacidad máxima de elevación: 4t	Mantenimiento de bombas, cambio de impulsores, etc.
Camión liviano	Capacidad máxima de carga: 2 t	Repartición de esterilizadores y transporte de repuestos
Motocicleta	125 CC	Ronda de inspección de bombas manuales

3.3.4 Planos de Diseño Básico

- No.1 Mapa de ubicación de las comunidades beneficiadas
- No.2 Sistema de pozos con bombas manuales
- No.2-a Plano de corte normal de bomba de mano
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-1 Plano de planta (La Pinta)
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-2 Plano de planta (Batey Higuero)

- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-3 Plano de planta (Cerro Gordo)
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-4 Plano de planta (Peña Ranchadero)
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-5 Plano de planta (Jobo Corcobado)
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-6 Plano de planta (Gozuela)
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-7 Plano de planta (La Vijia)
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-8-a Plano de corte de Plantas Eléctricas
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- Plano de planta de Plantas Eléctricas
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-8-a Plano de corte de la caseta de plantas eléctricas
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-8-b Plano de planta de de la caseta de plantas eléctricas

- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas  
instalaciones de llave
- No.3-9 Plano de corte de tanque de distribución
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas  
instalaciones de llave
- No.3-10-a Plano de corte de las llaves públicas (1)
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas  
instalaciones de llave
- No.3-10-b Plano de corte de las llaves públicas (2)
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas  
instalaciones de llave
- No.3-10-c Plano de corte de las llaves públicas (3)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro
- No.4-1 Plano de planta de reservorio Las Brigidas
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro
- No.4-2 Plano de planta de reservorio El Cayal
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro
- No.4-3-a Plano de corte del vertedero (Las Brigidas-1)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro
- No.4-3-b Plano de corte del vertedero (Las Brigidas-2)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro
- No.4-3-c Plano de corte del vertedero (El Cayal)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro
- No.4-4-a Plano de corte del vertedero de reservorio de  
retardación de flujo
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro
- No.4-5 Plano de corte de la bocatoma

- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-6-a Plano de distribución de la planta de purificación  
(1) (Las Brigidas)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-6-b Plano de distribución de la planta de purificación  
(2) (Las Brigidas)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-6-c Plano de distribución de la planta de purificación  
(1) (El Cayal)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-6-d Plano de distribución de la planta de purificación  
(2) (El Cayal)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-7 Plano de corte del tanque de precipitación
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-8 Plano de corte del tanque de filtración
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-9-a Plano de corte del tanque de almacenamiento (1)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-9-b Plano de corte de la caseta de control y de plantas  
eléctricas(2)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-10-a Plano de corte del tanque de distribución (Las  
Brigidas)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-10-b Plano de corte del tanque de distribución (El Cayal)
- No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-11 Plano de corte de bodega de combustible y otros

materiales

No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-12-a Plano de planta de las tuberías de transmisión (Las Brigidas)

No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-12-b Plano del sistema de transmisión (Las Brigidas)

No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-12-c Plano del sistema de distribución (Las Brigidas)

No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-12-d Plano de planta de las tuberías de transmisión (El Cayal)

No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-12-e Plano del sistema de transmisión (El Cayal)

No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-12-f Plano del sistema de distribución (El Cayal)

No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-13-a/d Planos de tanques y llaves públicas

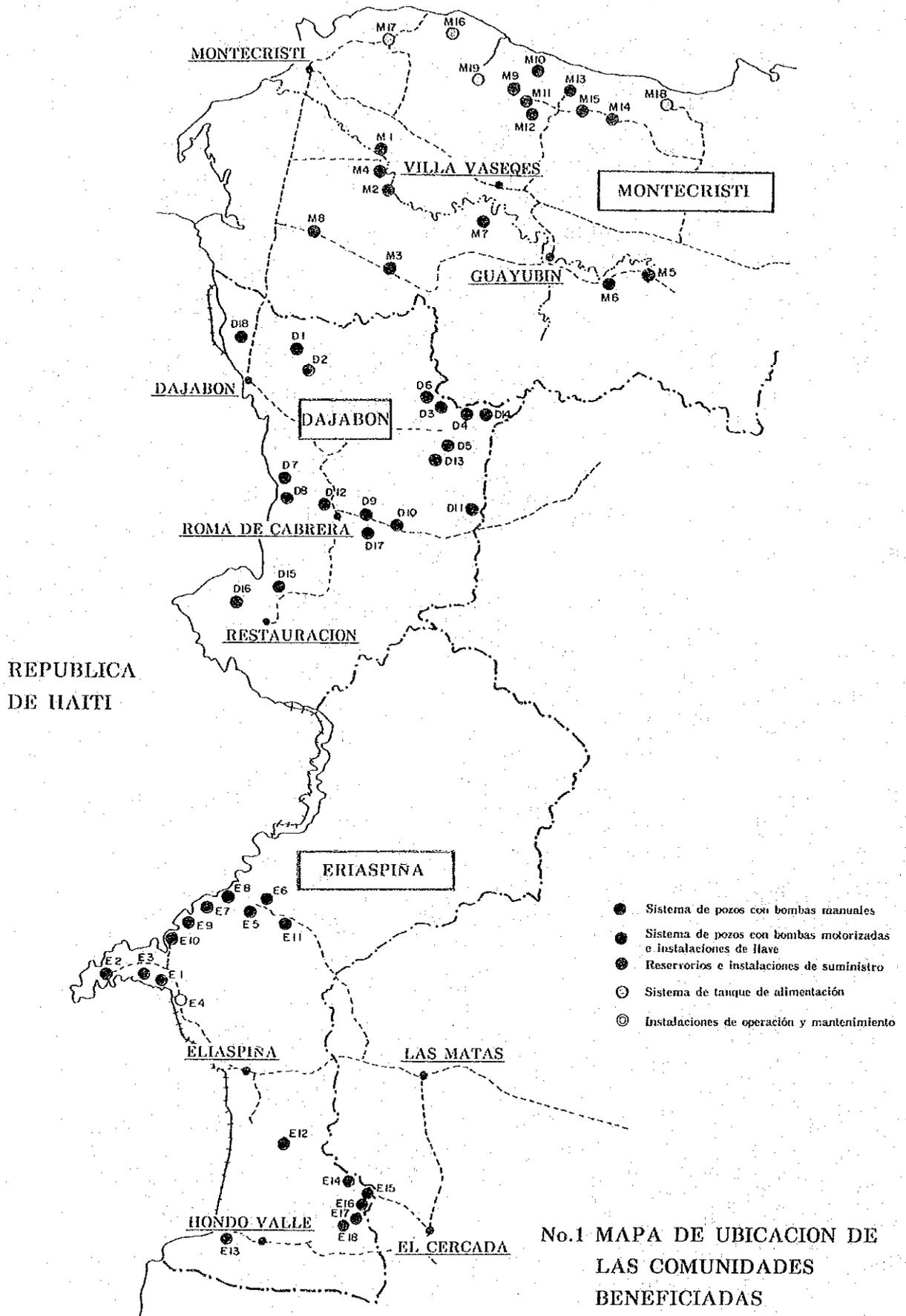
No.5 Sistema de tanque de alimentación  
No.5-a Tanques de alimentación (Loma Atravesada e Isabel Torres)

No.5 Sistema de tanque de alimentación  
No.5-b Tanques de alimentación (Estero Balsa)

No.5 Sistema de tanque de alimentación  
No.5-c Tanques de alimentación (El Manantial)

No.6 Instalaciones de operación y mantenimiento  
No.6-a Plano de la oficina de Control de la Región Norte

No.6 Instalaciones de operación y mantenimiento  
No.6-b Plano del garaje y depósito



SISTEMAS DE POZOS CON BOMBA MANUALES

MONTECRISTI		DAJABON		ERIAS PINA	
M1	HATO VIEJO (2)	D1	CAYUCO (2)	E1	SABANA CAMPO (2)
M2	SANITA (3)	D2	CLAVELLINA (5)	E2	MACACIA (6)
		D3	LA GORRA (1)	E3	CARRERA VERDE (2)
		D4	LA BARRERA (1)	E4	LAMEDERO (1+1)
		D5	EL ESTRECHO (1)	E5	EL MAMONCITO (1+1)
		D6	EL LLANO (3)	E6	SAN ANDRES (2)
		D7	LA PENITA (3)	E7	GUAYABAL (4)
		D8	PUEBLO NUEVO (2)	E8	HATO VIEJO (1)
		D9	EL CAJUIL (3)	E9	PIRON (1)
		D10	LA PENITA ARRIBA (2)	E10	GUAROA (2)
		D11	LA AVANSADA (2)	E11	LOS YAREYES (3)
		D12	LA HOYA (2)	E12	JUAN CANO (2)
		D13	BUEN GUSTO (2+1)	E13	CANADA DEL BARRERO (2)
		D14	AMINILLA (4)	E14	LOS MESAS (2)
		D15	MARIANO CESTERO (1)	E15	LOS CANOS (2)
		D16	VALLE NUEVO (3)	E16	SABANA DEL LOMA (5)
		D17	LAS LAGUNAS (5)	E17	JUAN GARCIA (2)
				E18	MADRE VIEJA (3)

SISTEMA DE POZOS BOMBA  
MOTORIZADAS E INSTALACION  
DE LLAVE

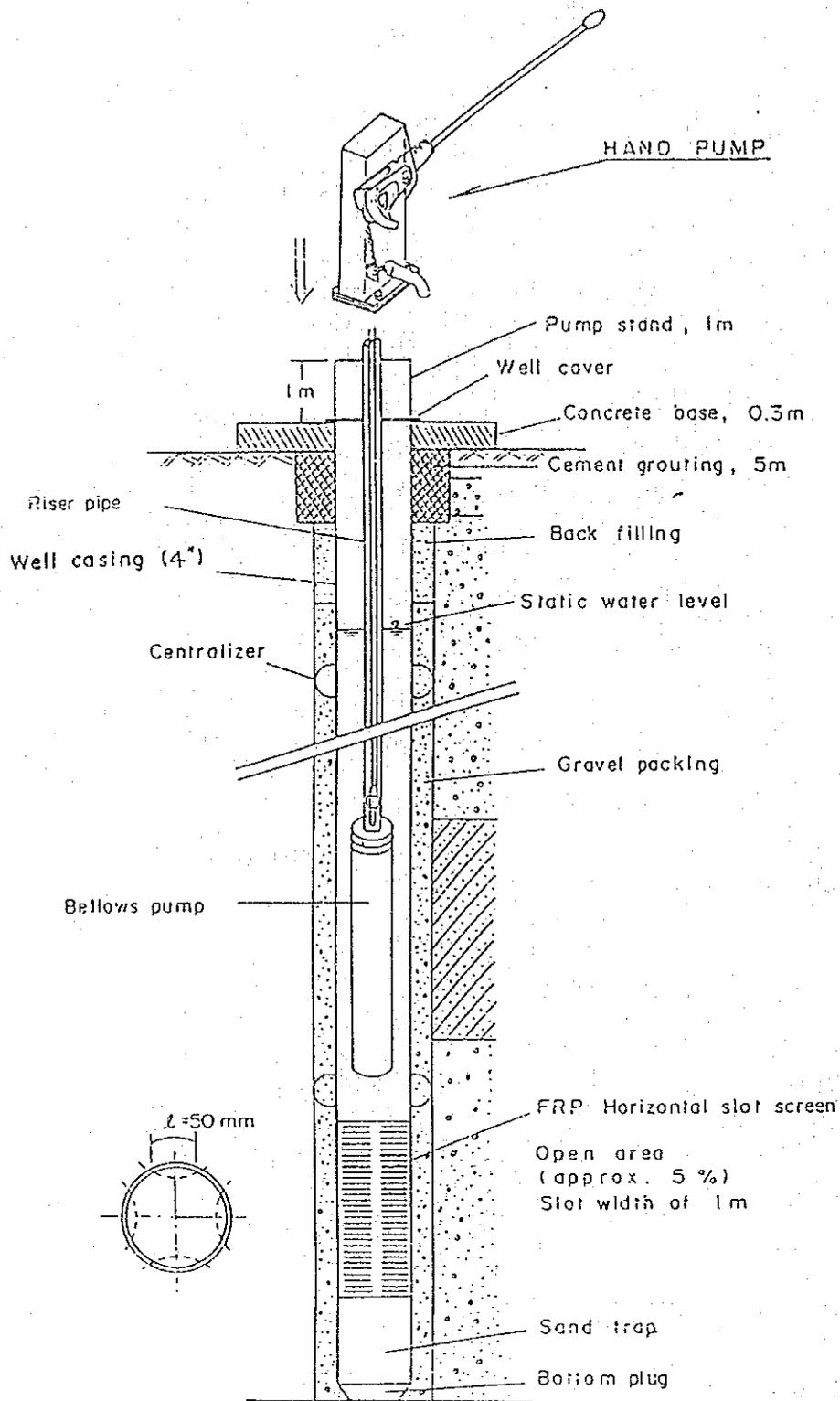
MONTECRISTI		DAJABON	
M3	LA PINTA (1)	D18	LA VIJIA (1)
M4	BATEY HIGUERO (1)		
M5	CERRO GORDO (1)		
M6	PENA RANCHADERO (1)		
M7	JOBO CORCOBADO (1)		
M8	GOZUELA (1)		

RESERVIOS E INSTALACION  
DE SUMINISTRO

MONTECRISTI	
M9	LAS AQUITAS
M10	BUEN HOMBRE
M11	LAS CANAS
M12	LAS BRIGIDAS
M13	LOS CONUCOS
M14	EL CAYAL
M15	SBANA CRUZ

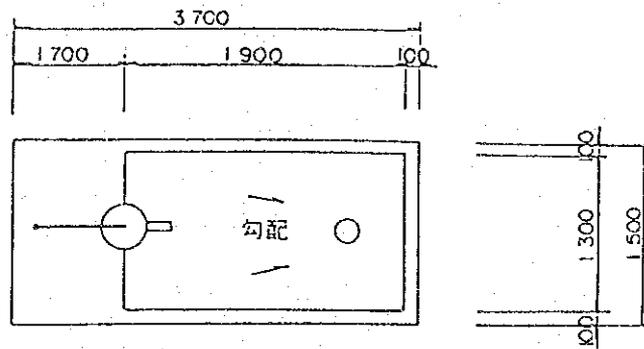
SISTEMA DE TANQUE DE ALIMENTACION

MONTECRISTI	
M16	LOMA ATRAVESADA
M17	ISABEL DE TORES
M18	ESTERO BARSA (1)
M19	EL MANANTIAL (2)

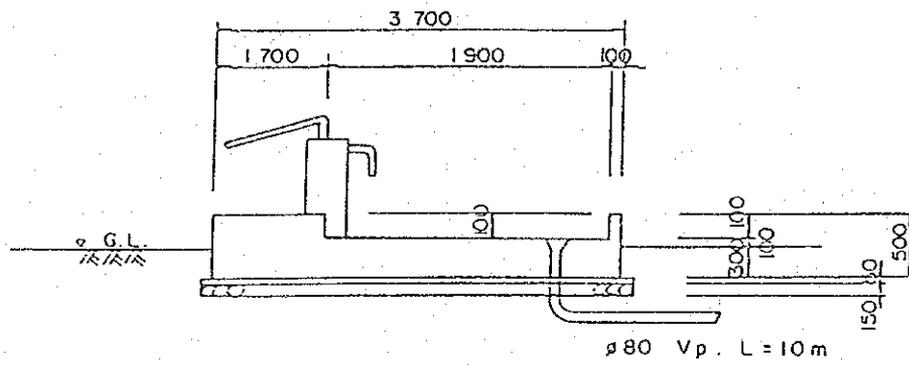


No.2 Sistema de pozos con bombas manuales  
 No.2-a Plano de corte normal de bomba de mano  
 No.2 ハンドポンプ井戸  
 No.2-a ハンドポンプ井戸標準断面図

平面

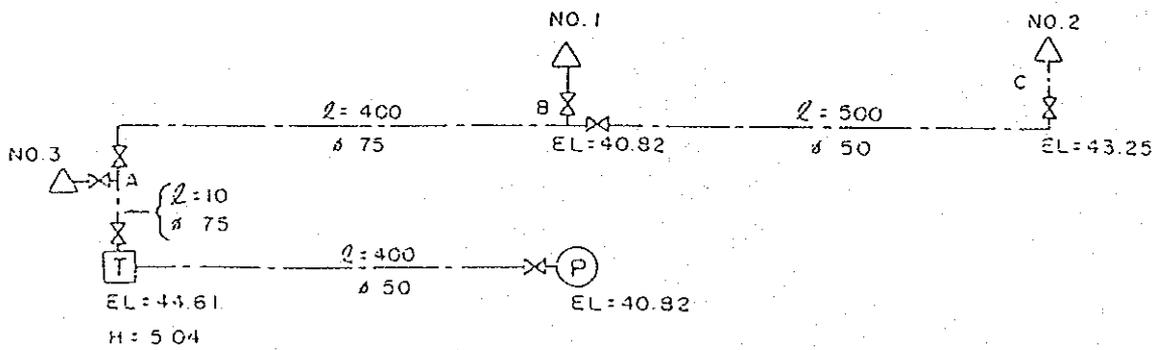
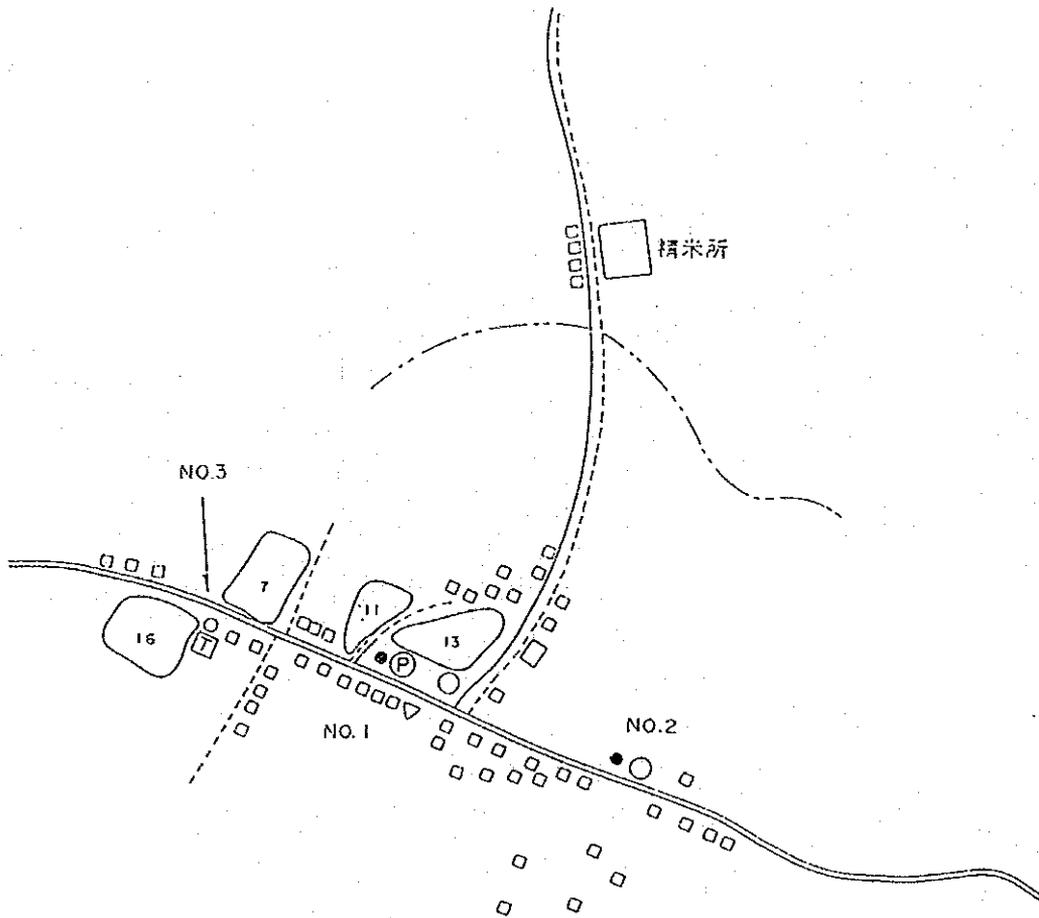


断面

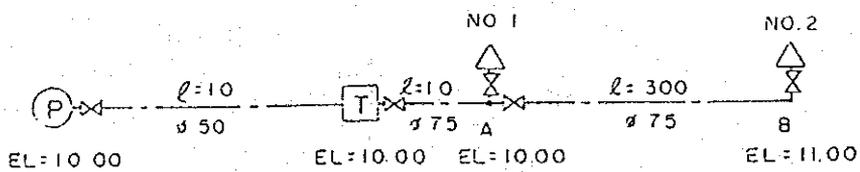
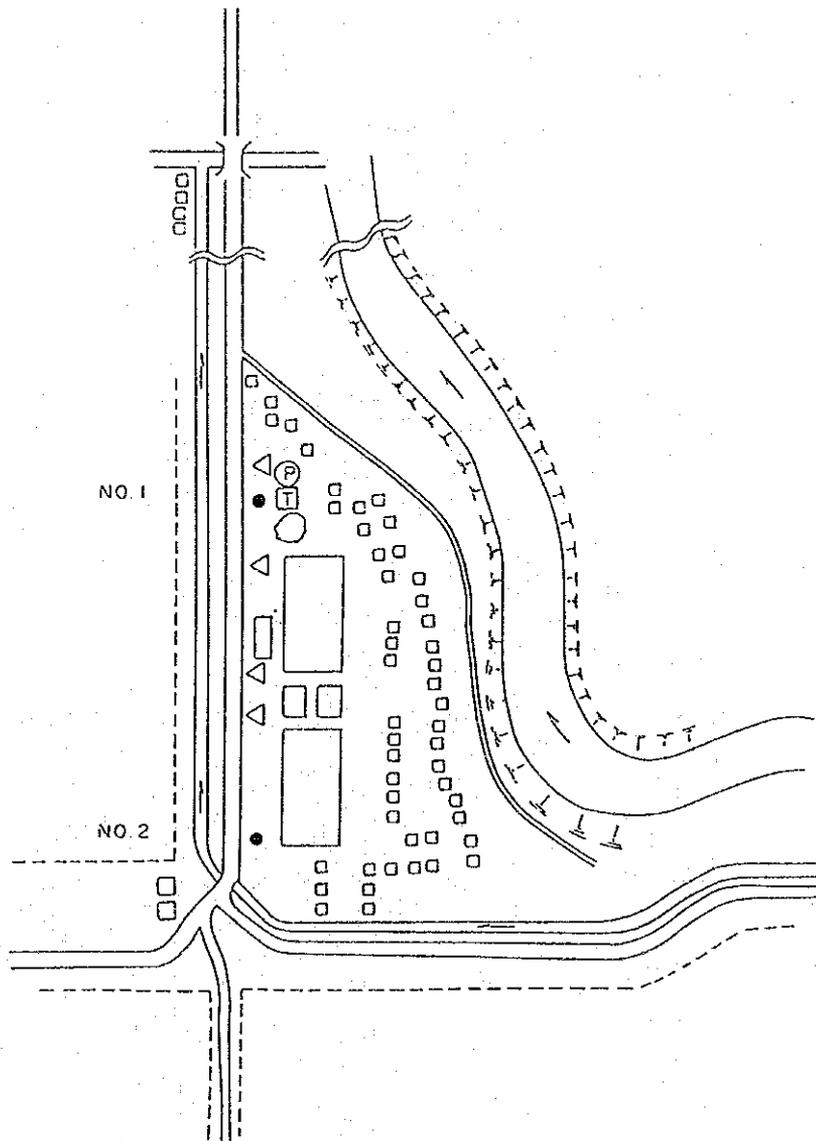


No.2 ハンドポンプ井戸

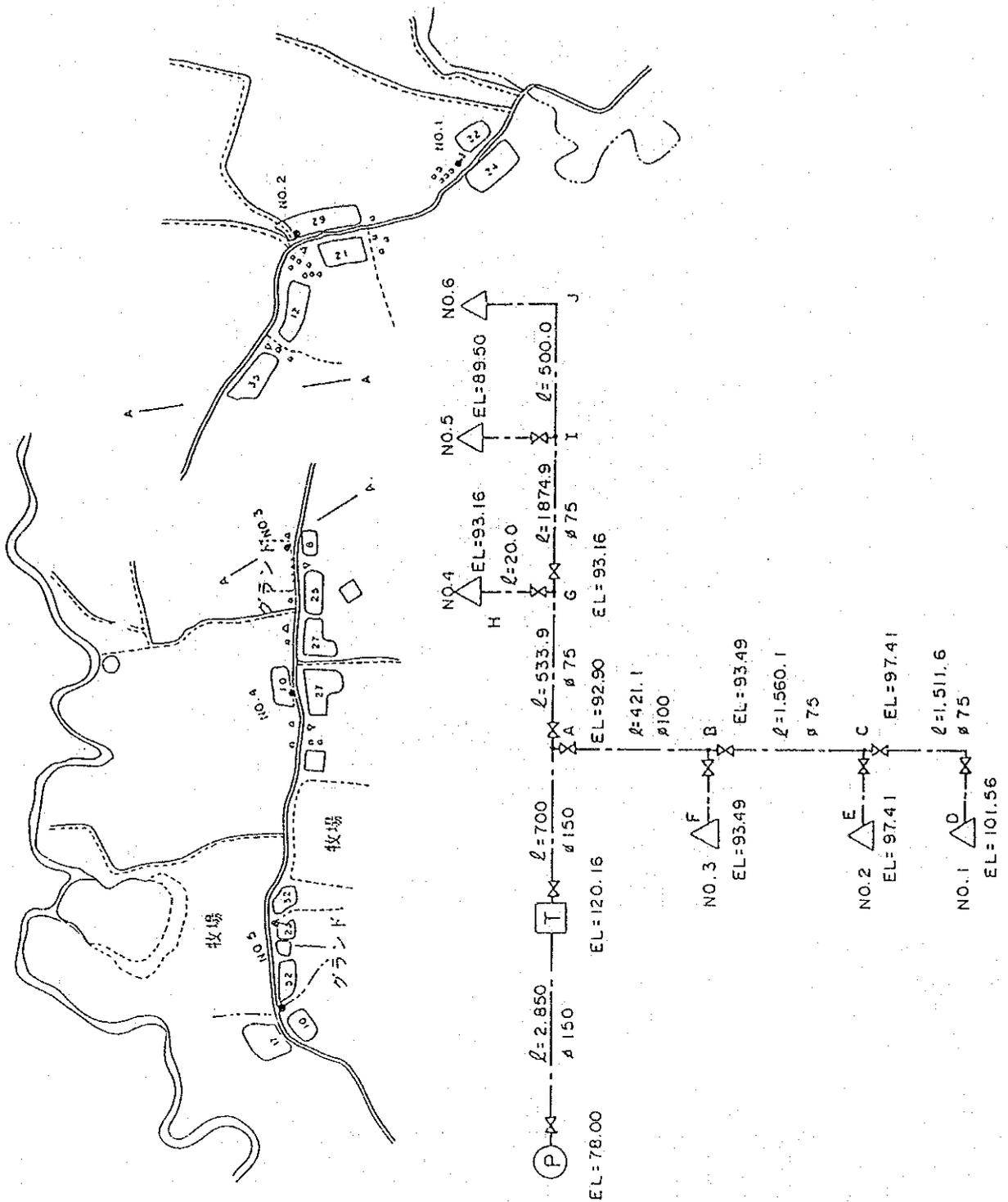
No.2-b ハンドポンプ水汲み場



- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-1 Plano de planta (La Pinta)
- No.3 動力井戸・給水施設
- No.3-1 計画平面図 La Pinta



- No. 1 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No. 1-2 Plano de planta (Batey Higuero)
- No. 3 動力井戸・給水施設
- No. 3-2 計画平面図 Batey Higuero

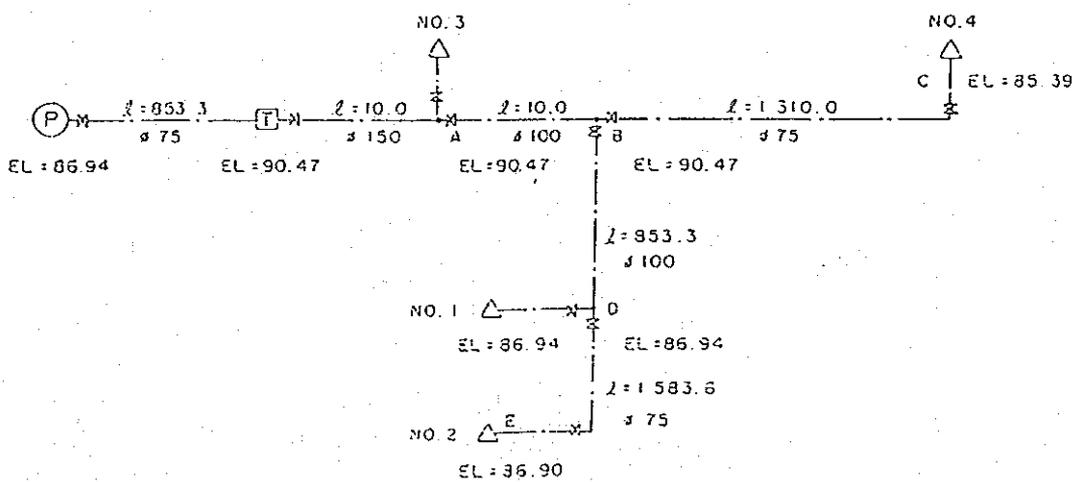
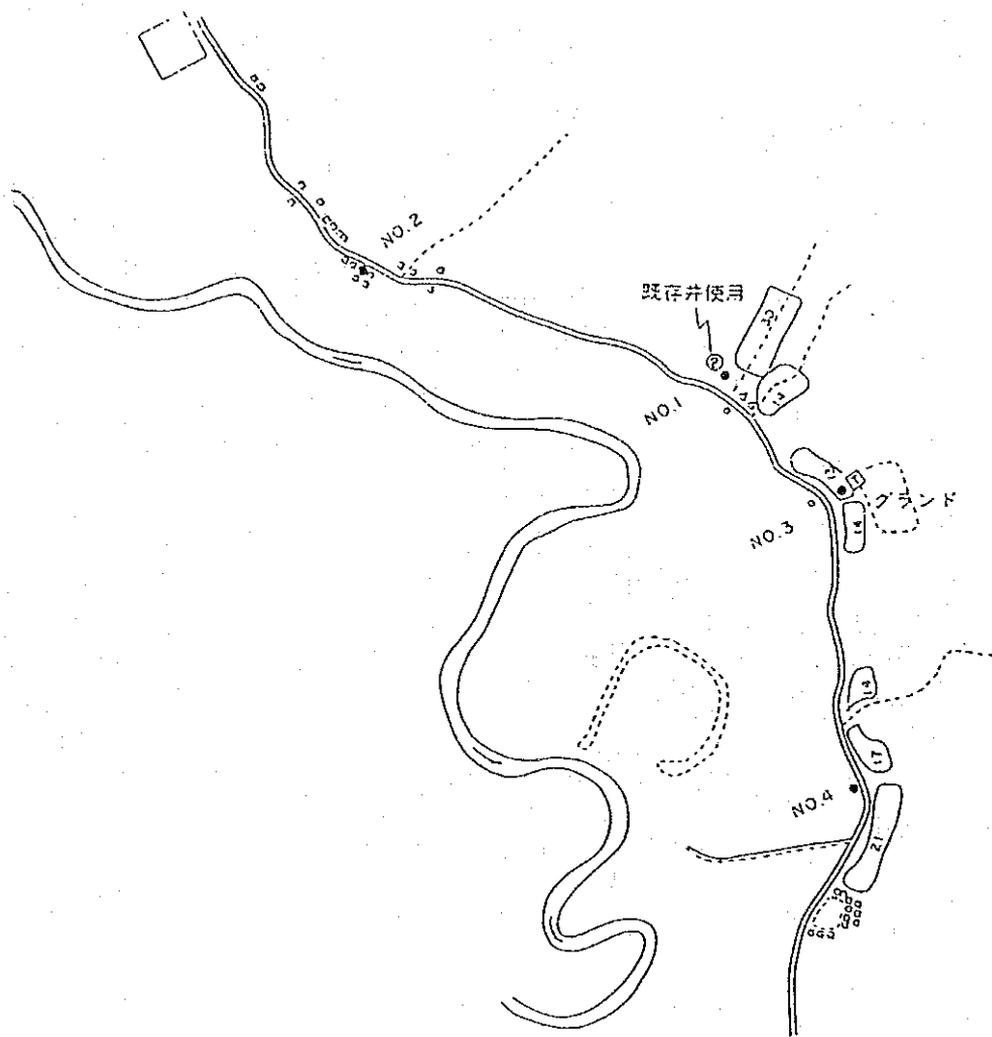


No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave

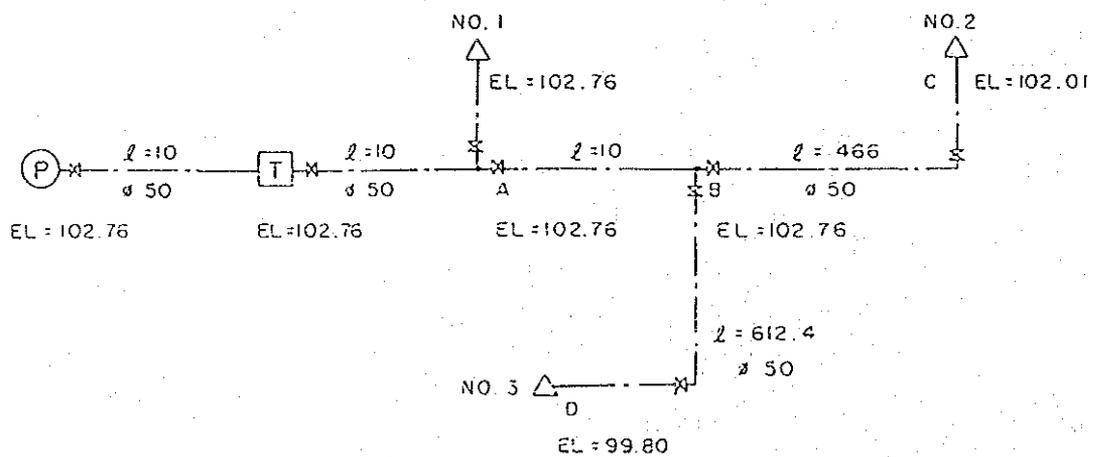
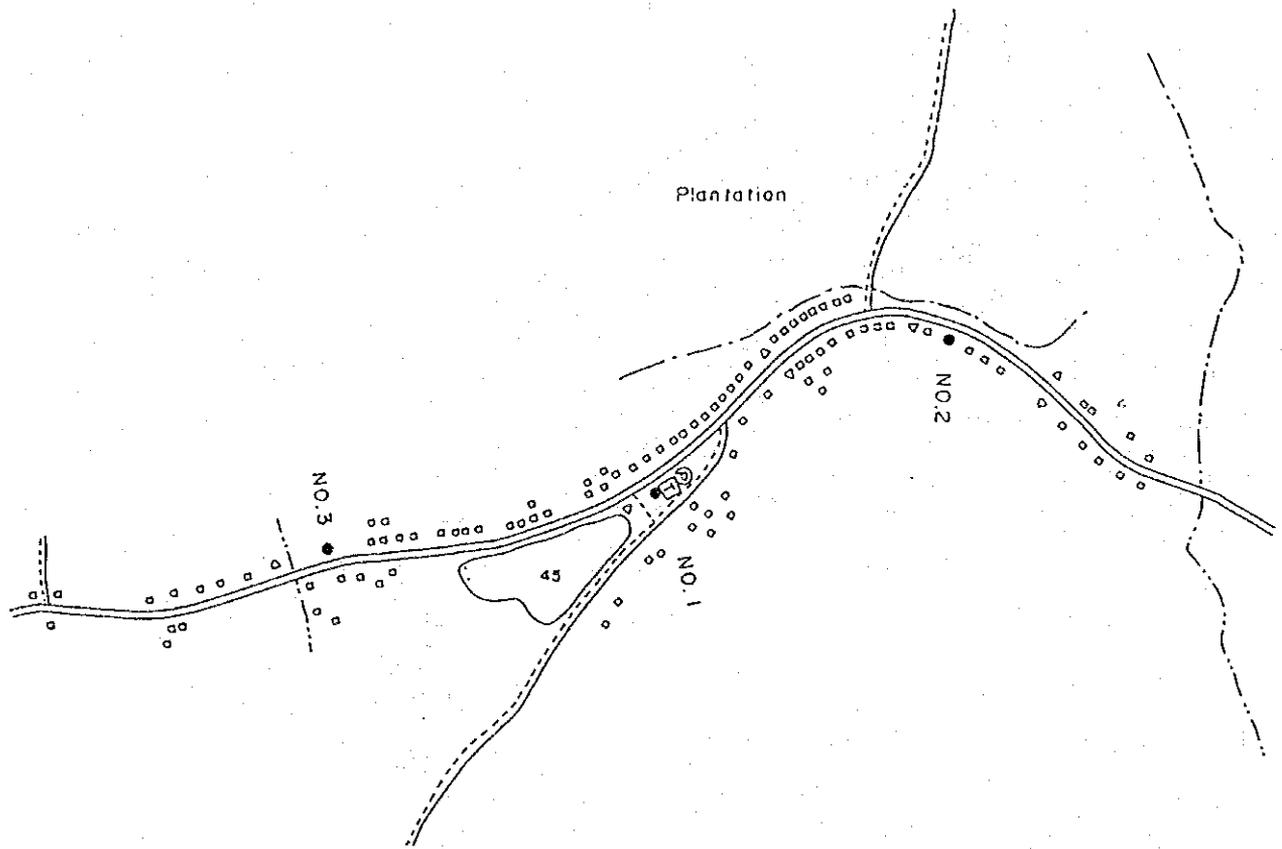
No.3-J Plano de planta (Cerro Gordo)

No.3 動力ポンプ井戸・給水施設

No.3-3 計画平面図 Cerro Gordo



- No.1 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-4 Plano de planta (Peña Ranchadero)
- No.3 動力ポンプ井戸・給水施設
- No.3-4 計画平面図 Peña Ranchadero

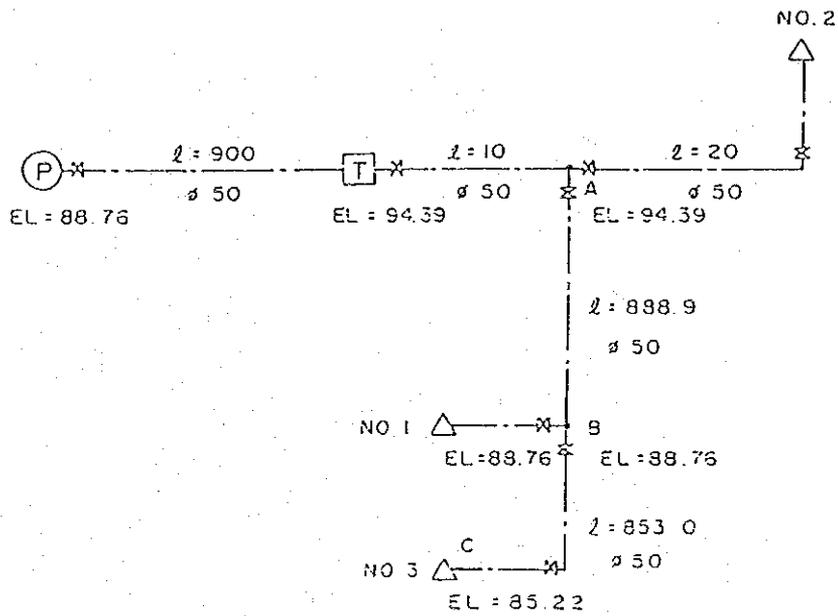
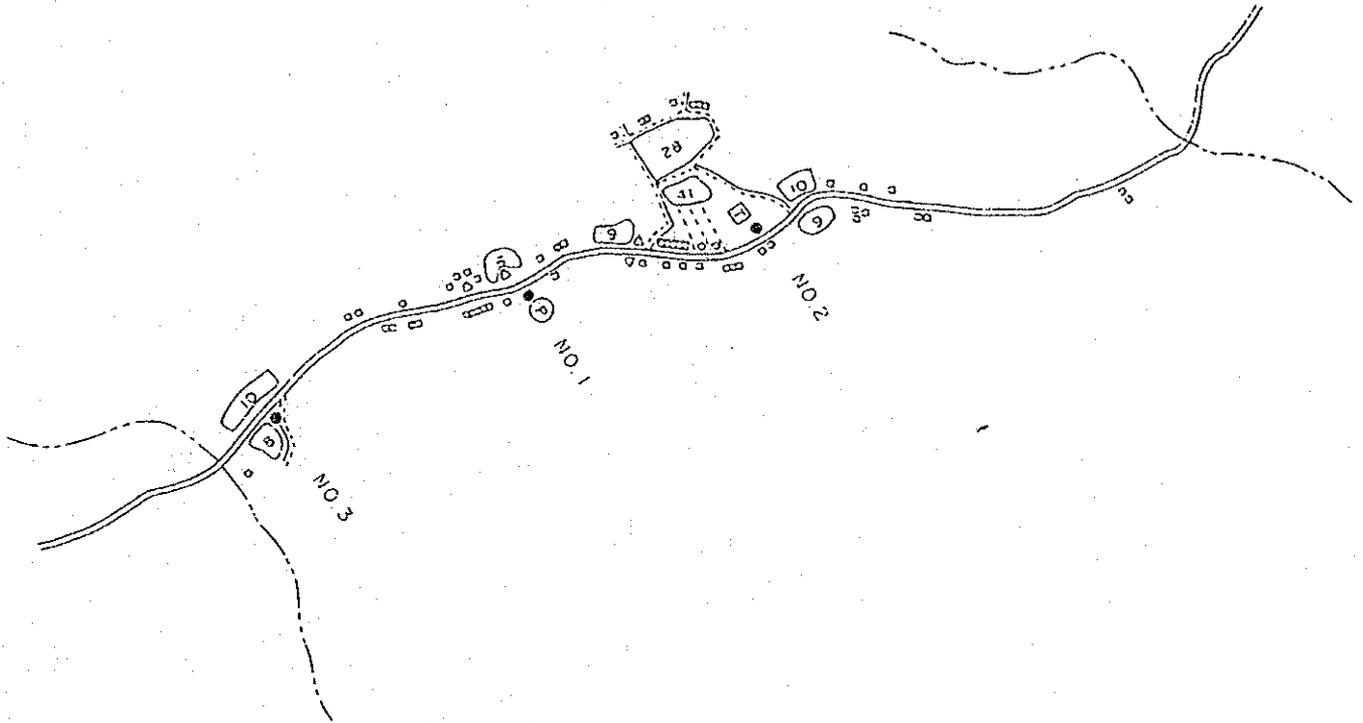


No. 1 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave

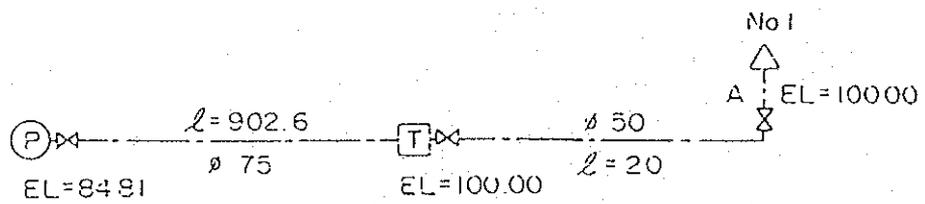
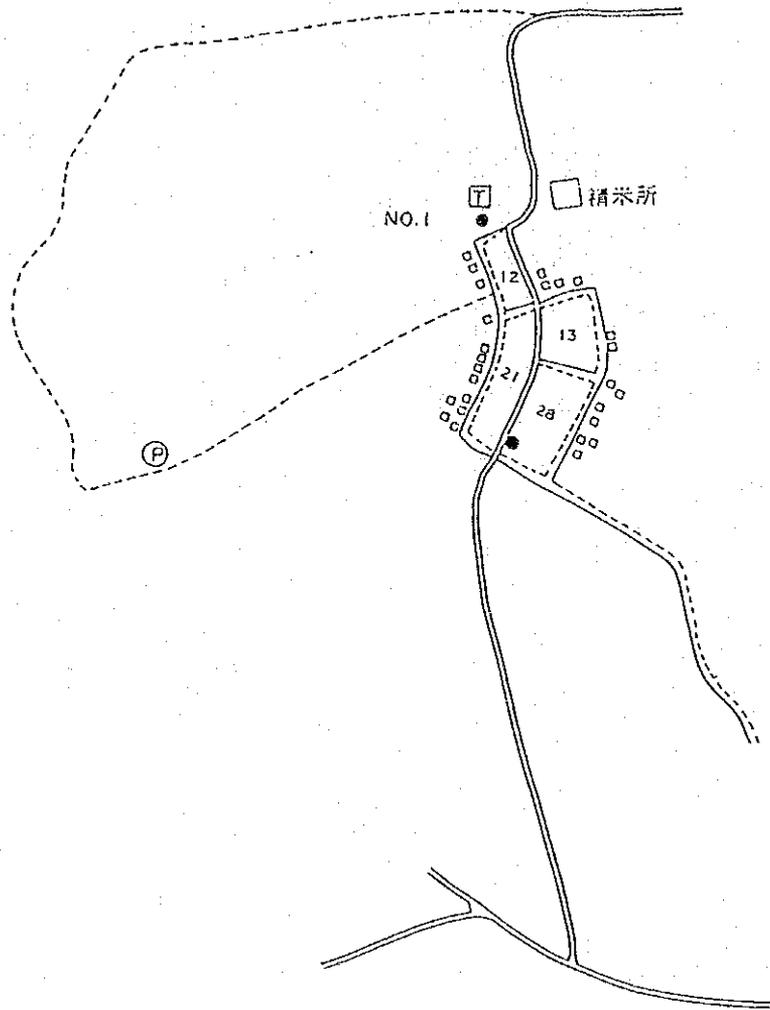
No. 1-5 Plano de planta (Jobo Corcobado)

No. 3 動力ポンプ井戸・給水施設

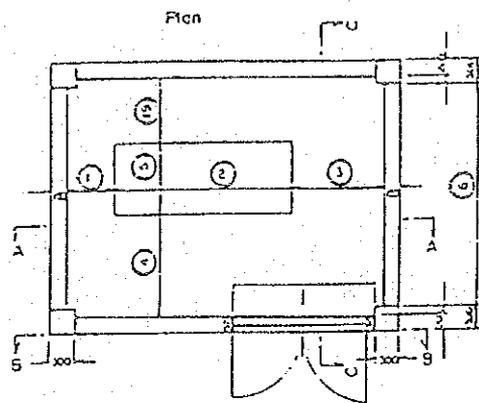
No. 3-5 計画平面図 Jobo Corcobado



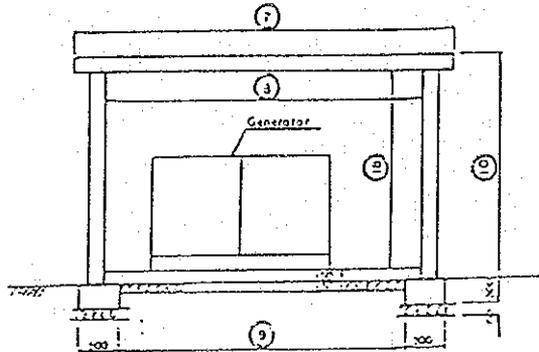
- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-6 Plano de planta (Gozuela)
- No.3 動力ポンプ井戸・給水施設
- No.3-6 計画平面図 Gozuela



- No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No.3-7 Plano de planta (La Vijia)
- No.3 動力ポンプ井戸・給水施設
- No.3-7 計画平面図 La Vijia

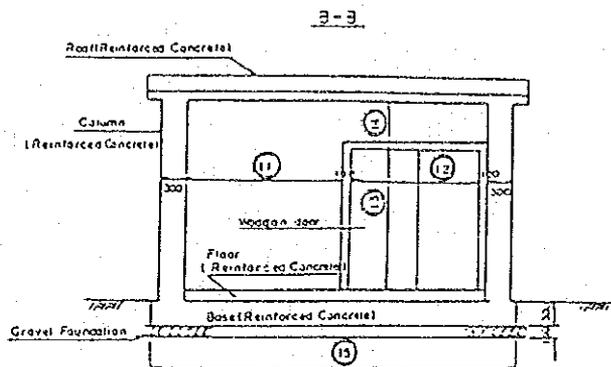


A-A

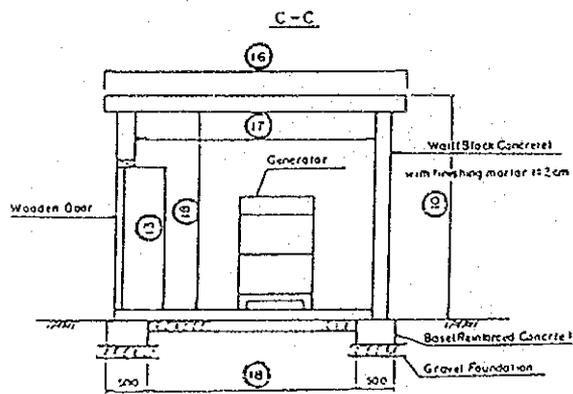


発電機室寸法一覽表

材料名	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	
La Yata	2.40	1.45	1.42	1.25	0.51	2.43	0.31	1.67	1.21	2.43
La Anta	2.52	1.57	1.18	1.33	0.75	2.55	0.50	1.20	2.15	2.30
Bates madera	0.43	0.41	1.11	1.10	0.53	2.43	0.32	1.43	1.21	2.40
Carro Corde	3.43	1.33	1.16	1.30	0.53	2.73	0.44	1.16	1.26	2.10
Pana Anchadora	2.50	1.35	1.41	1.30	0.53	2.67	0.33	1.53	1.22	2.10
Alm Carrocorde	2.42	1.41	1.12	1.30	0.73	2.67	0.33	1.43	1.22	2.10
Cabrete	2.45	1.35	1.12	1.30	0.73	2.67	0.33	1.43	1.22	2.10



B-B

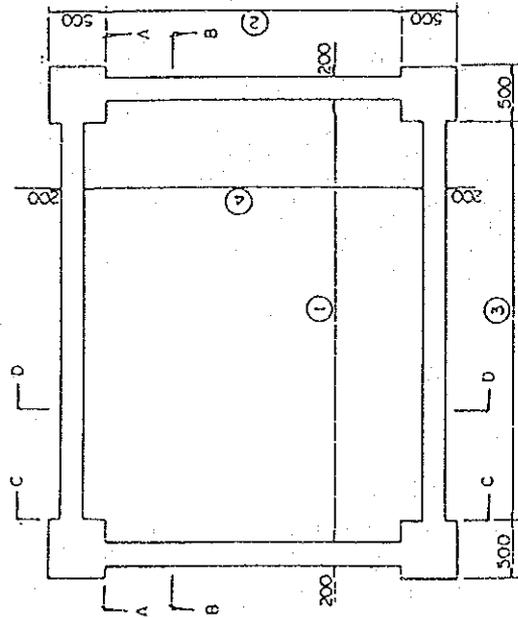


C-C

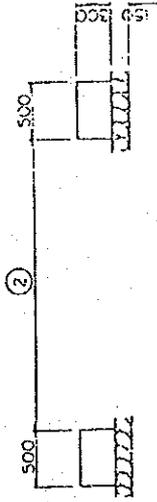
材料名	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9
La Yata	1.32	1.40	1.25	2.50	4.11	3.33	2.33	2.14	3.10
La Panta	1.00	1.40	1.30	3.40	3.30	3.33	2.33	2.10	3.10
Bates madera	1.13	1.50	1.40	3.40	3.33	2.33	2.33	2.14	3.10
Carro Corde	1.16	1.30	1.30	3.10	4.25	4.41	2.33	2.58	3.10
Pana Anchadora	1.32	1.40	1.40	3.40	4.11	3.33	2.33	2.14	3.10
Alm Carrocorde	1.32	1.40	1.40	3.40	4.11	3.33	2.33	2.14	3.10
Cabrete	1.32	1.40	1.40	3.40	4.11	3.33	2.33	2.14	3.10

- No. 3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave
- No. 3-1-a Plano de corte de la caseta de plantas electricas
- No. 3 動力ポンプ井戸・給水施設
- No. 3-1-a ジェネレーターハウス 断面図

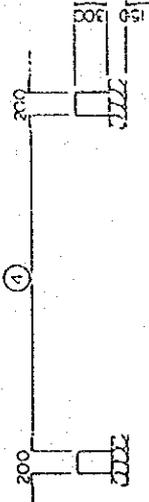
GENERATOR HOUSE



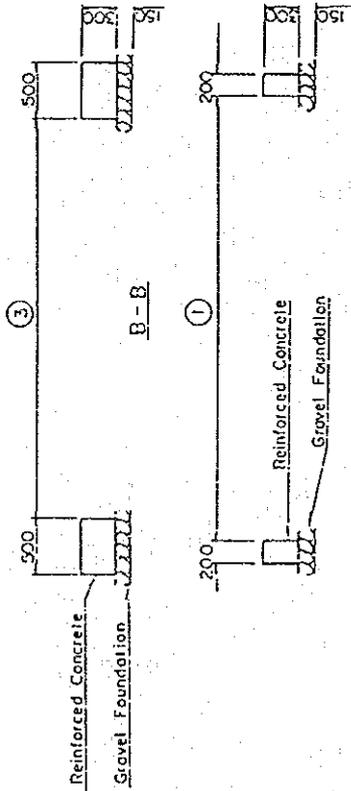
C-C



D-D



A-A



発電機庫原基設計法一覽表

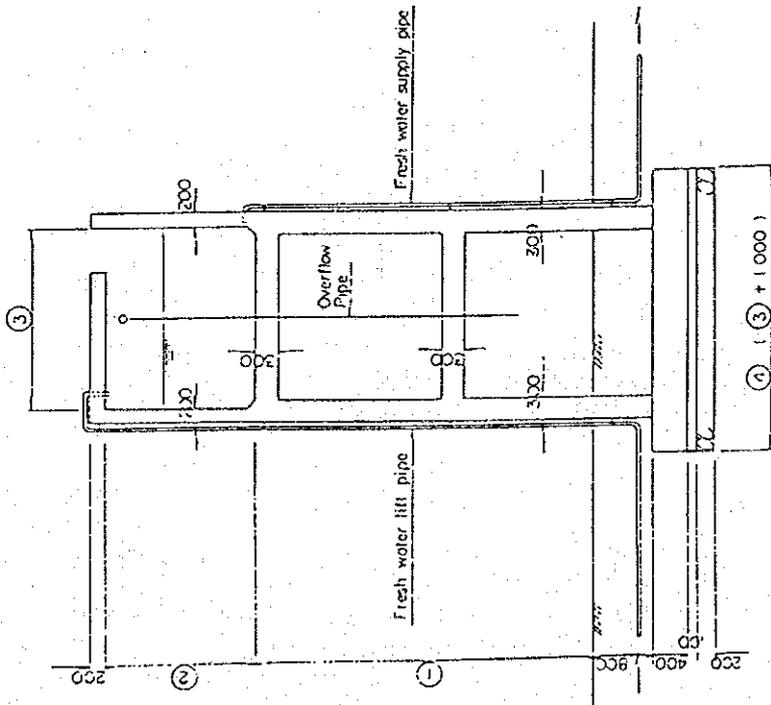
村名	寸法	①	②	③	④	代	業
La Vija	3.63	2.48	3.23	2.83			
La Penita	3.30	2.50	2.90	2.85			
Baley Higuere	3.63	2.48	3.23	2.83			
Cerro Gordo	3.76	2.58	3.26	2.91			
Pena Ranchidere	3.53	2.48	3.23	2.83			
Jobo Corcobado	3.63	2.48	3.23	2.83			
Coznella	3.63	2.48	3.24	2.83			

No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave

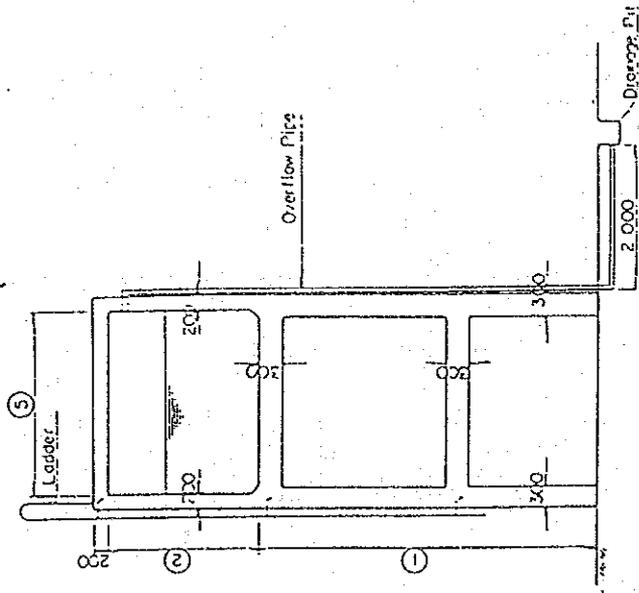
No.3-0-b Plano de planta de la caseta de plantas electricas  
No.3 動力ポンプ井戸・給水施設

No.3-8-b シェルターハウスの平面図

Section



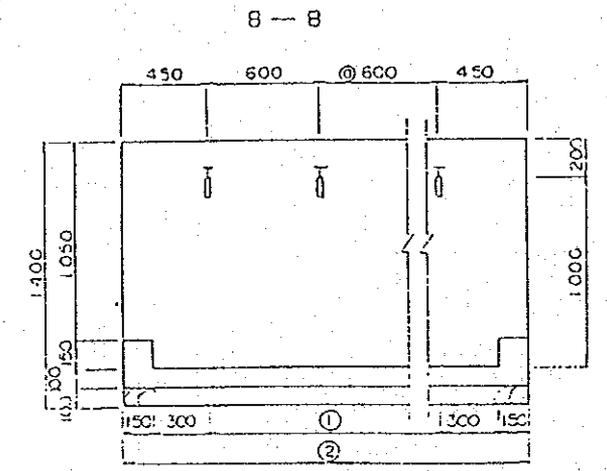
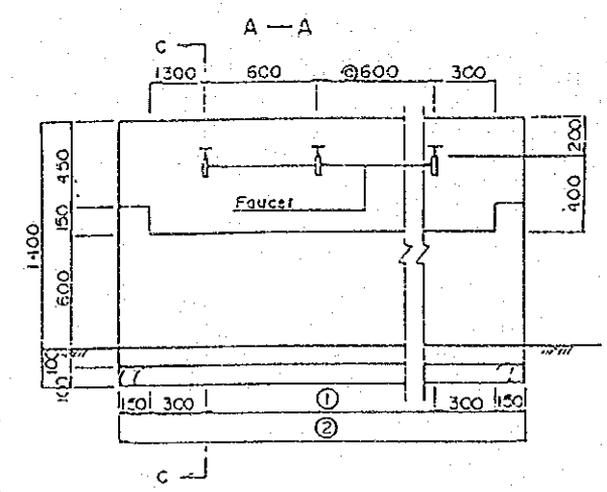
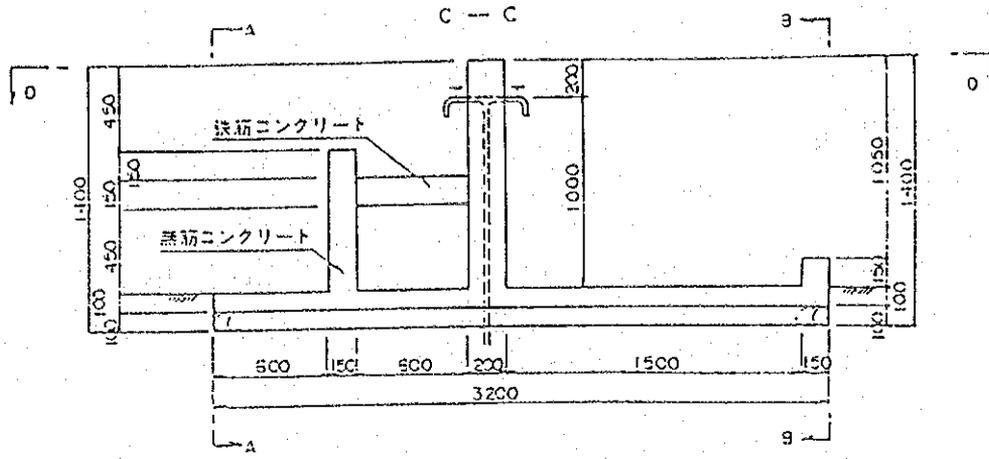
Side View



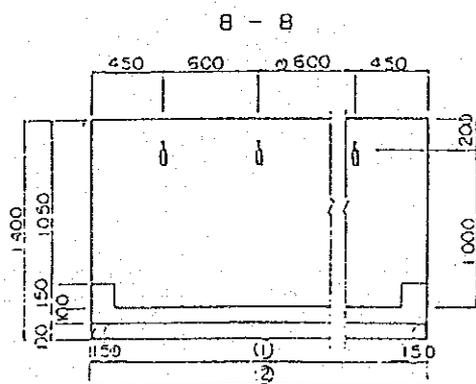
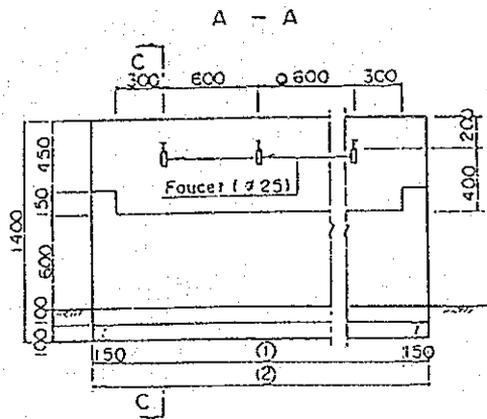
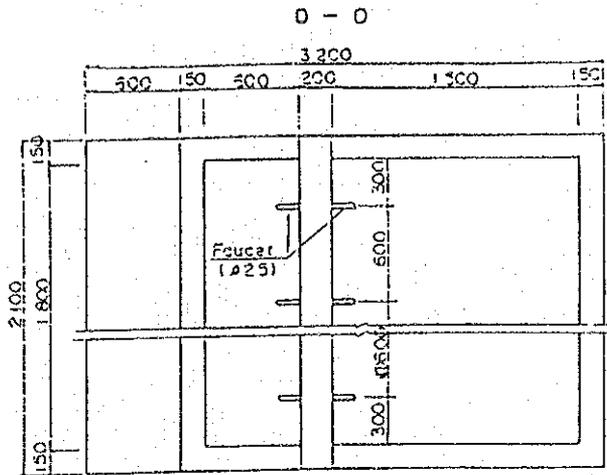
高低クランク寸法一覧表

村名	寸法	① (m)	② (m)	③ (m)	④ (m)	⑤ (m)	クランク高 (m)	仕様
La Villa		6.00	3.00	3.10	4.10	3.10	24.80	余裕高: 0.3m
La Pinta		5.30	2.80	3.00	4.00	3.00	22.10	余裕高: 0.3m
Baley figuero		6.80	3.00	3.20	4.20	3.20	27.30	余裕高: 0.3m
Cerro Cerdo		0.00	3.00	5.60	6.60	5.60	83.60	余裕高: 0.3m 直接差高
Pena Ranchadero		5.20	3.10	3.60	4.60	3.60	35.10	余裕高: 0.3m
Jobo Corcobado		6.80	3.00	3.30	4.30	3.30	28.00	余裕高: 0.3m
Gozeleh		5.60	3.00	3.30	4.30	3.30	28.00	余裕高: 0.3m

No. J Sistema de pozos con bombas motorizadas  
 instalaciones de llave  
 No. J-9 Plano de corte de tanque de distribución  
 No.3 動力ポンプ井戸・給水施設  
 No.3-9 配水槽断面図



No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave  
 No.3-10-a Plano de corte de las llaves públicas (1)  
 No.3 動力ポンプ井戸・給水施設  
 No.3-10-a 共用水栓標準断面図(1)



No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave

No.3-10-b Plano de corte de las llaves públicas

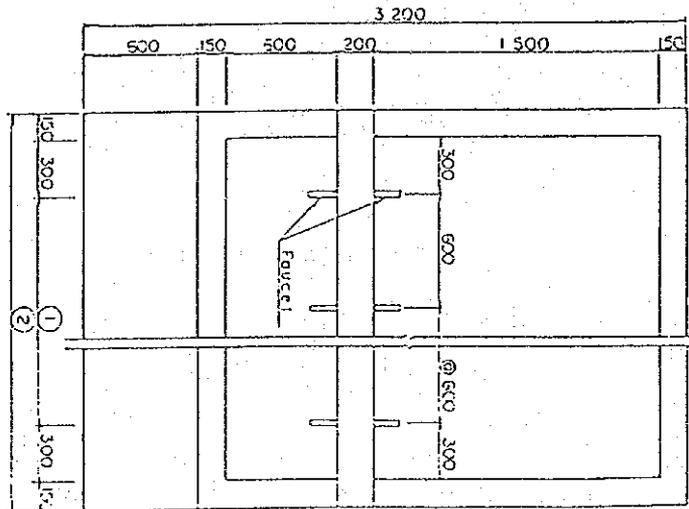
No.3 動力ポンプ井戸・給水施設

No.3-10-b 共用水栓標準断面図

給水栓寸法表

町域名	寸法	① (m)	② (m)	水栓高 (cm)	備 考
La Yijia	1	2.400	3.300	10	
	2	1.300	2.700	3	
La Pinta	1	1.300	2.700	3	
	2	0.500	1.500	4	
	3	1.200	2.100	6	
Barey Higuero	1	2.400	3.300	10	
	2	2.400	3.300	10	
Cerro Gordo	1	1.300	2.700	3	
	2	1.300	2.900	12	
	3	1.000	1.900	12	
	4	1.000	1.900	12	
	5	2.400	3.300	10	
	6	1.000	1.900	12	
Pena Ranchadero	1	1.300	2.700	3	
	2	0.500	1.300	4	
	3	1.200	2.100	6	
	4	1.000	1.900	12	
Jobo Corcobado	1	1.000	1.900	12	
	2	1.200	2.100	6	
	3	1.200	2.100	6	
Gazuela	1	0.500	1.500	4	
	2	1.500	4.500	14	
	3	0.500	1.500	4	

0 - 0

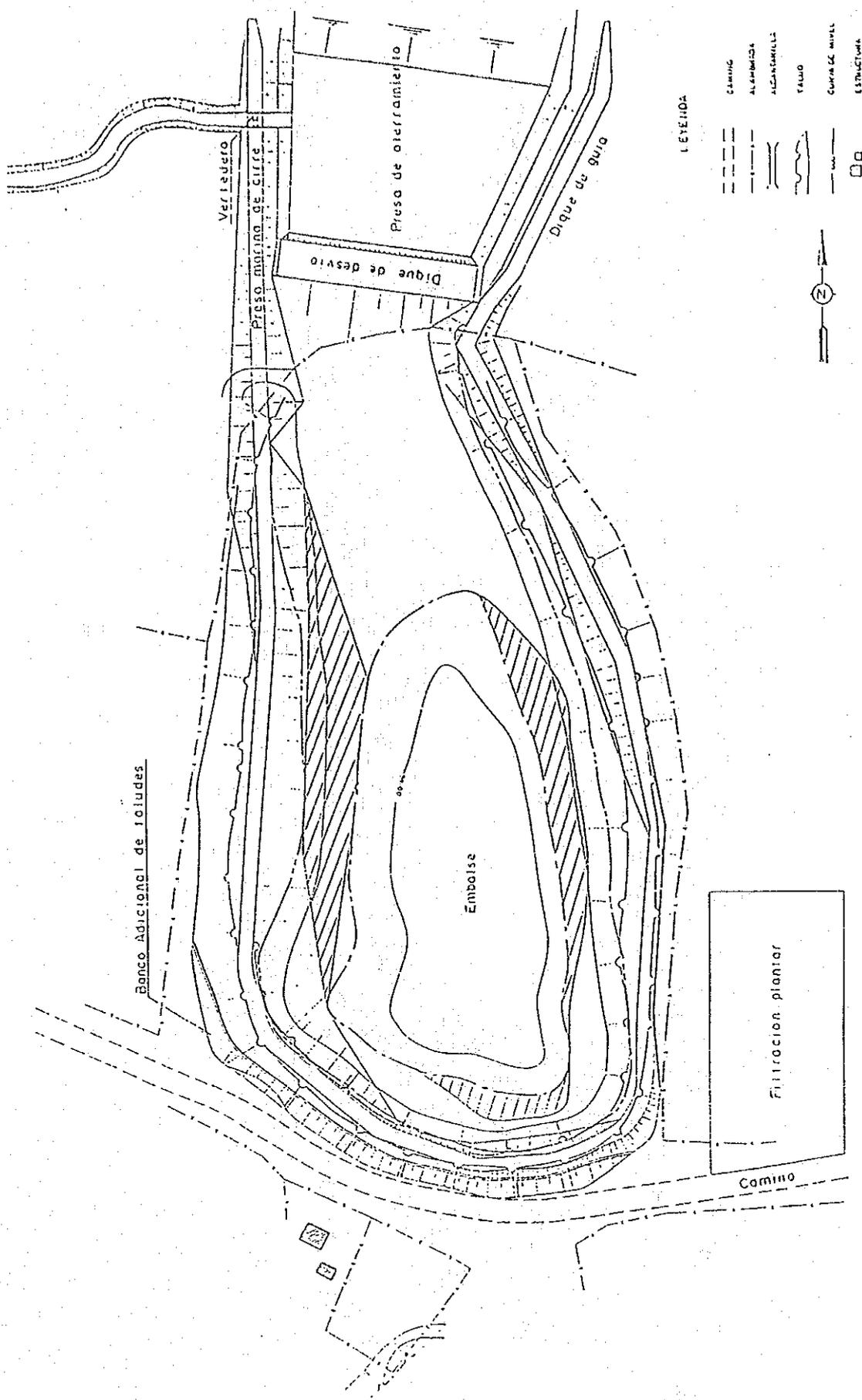


No.3 Sistema de pozos con bombas motorizadas e instalaciones de llave

No.3-10-c Plano de corte de las llaves públicas (3)

No.3 動力ポンプ井戸・給水施設

No.3-10-c 共用水栓標準断面図(3)

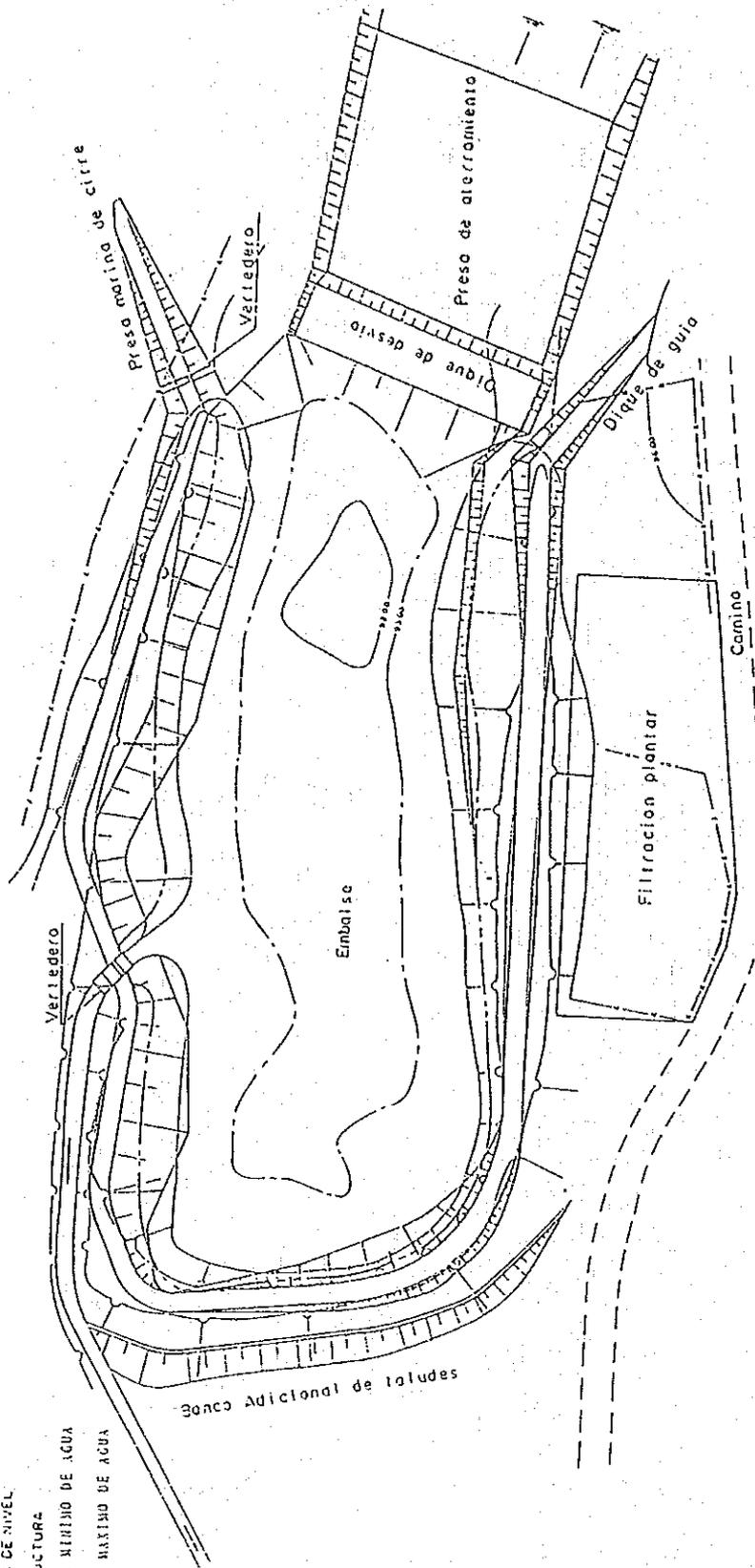


No. 1. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No. 1-1 Plano de planta de reservorio Las Brigidas  
 No. 1 貯水・給水施設  
 No. 1-1 貯水池平面図 (Las Brigidas)

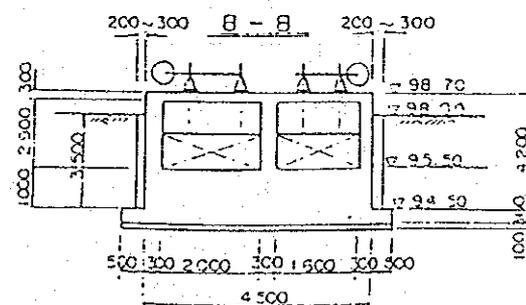
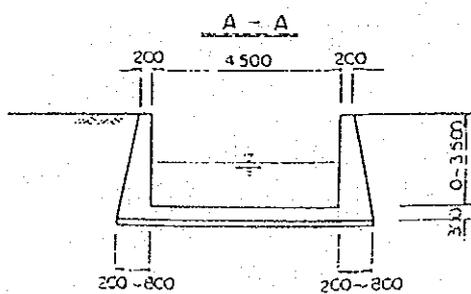
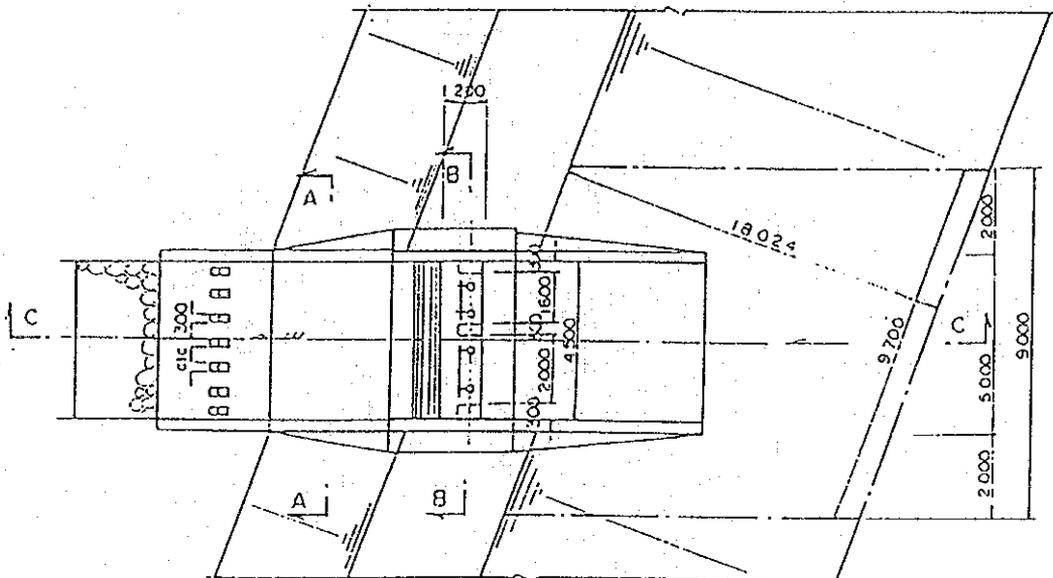
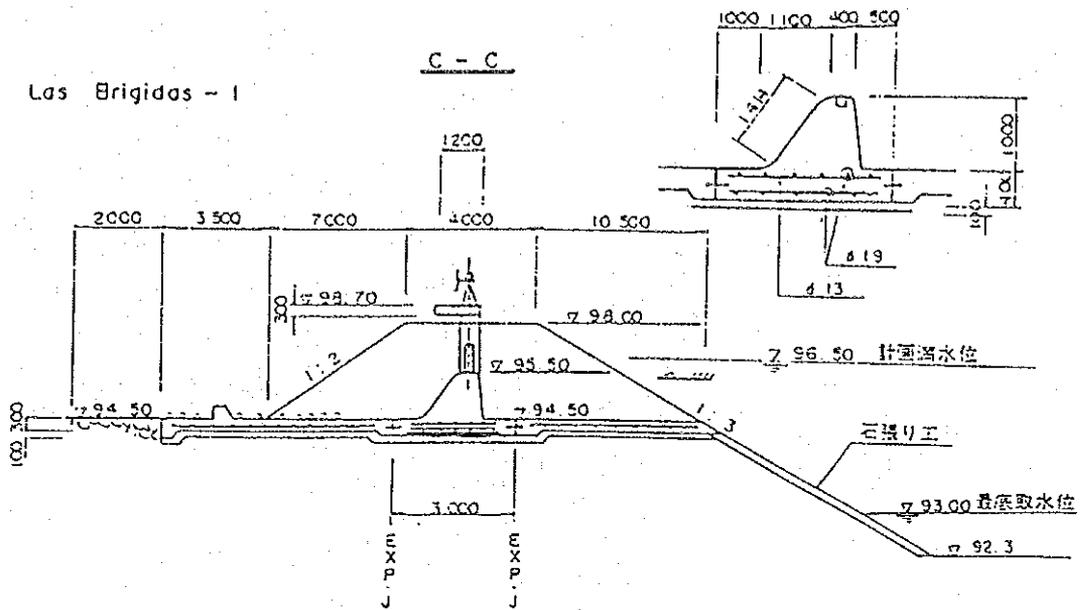
Plano Las Brigidas Deposito de agua

LEGENDA

- CAMINO
- ALBARRADA
- ALCAZARILLA
- TALUD
- CURVA DE NIVEL
- ESTRUCTURA
- NIVEL MEDIO DE AGUA
- NIVEL MAXIMO DE AGUA

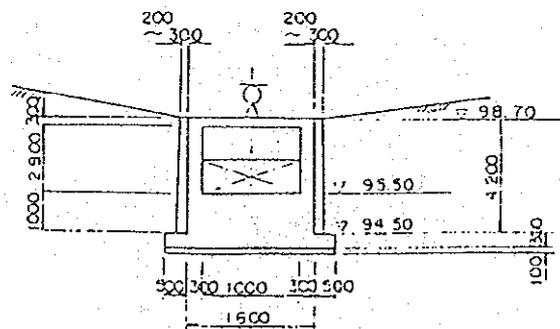
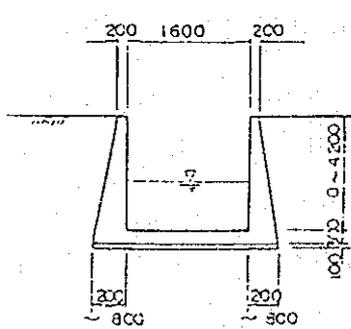
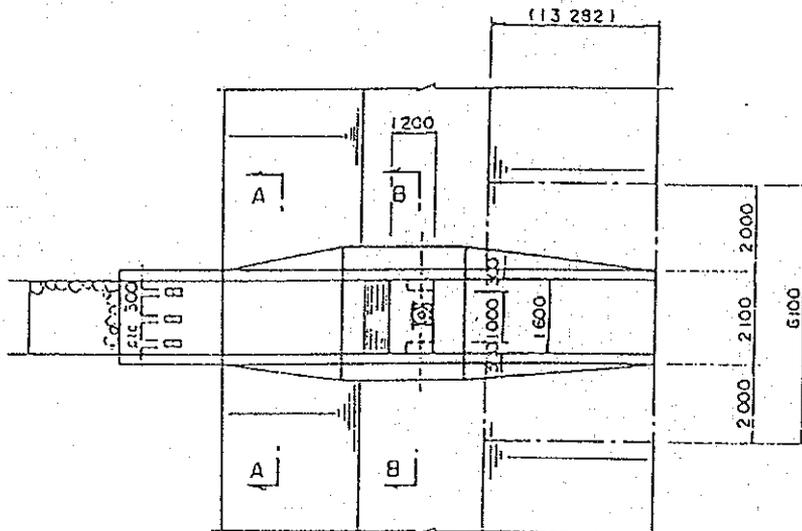
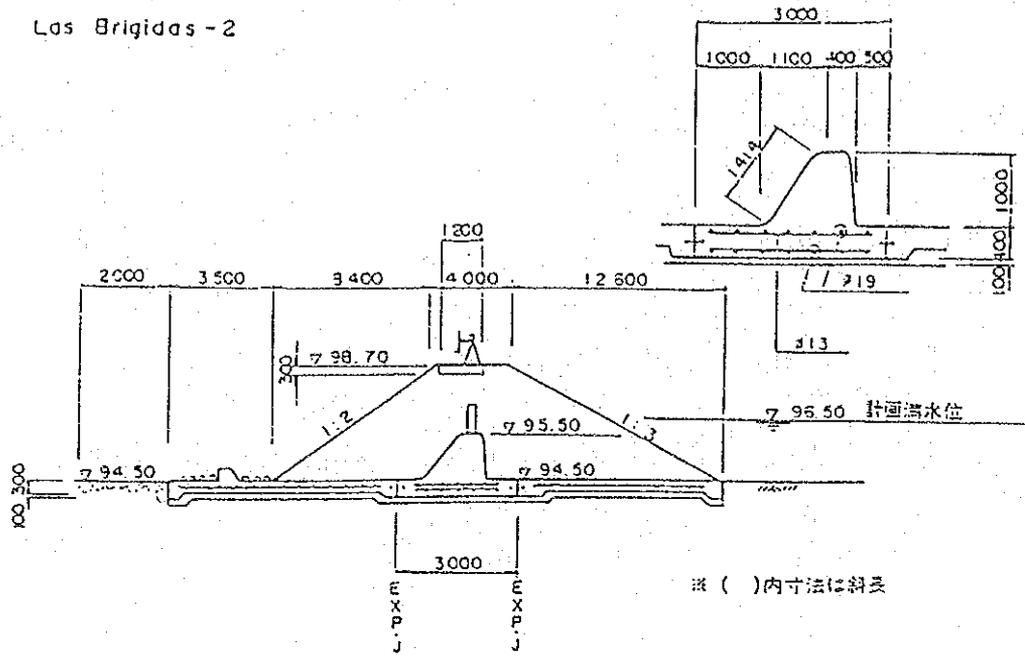


No.1. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-2 plano da planta de reservorio El Cayal  
 No.4 貯水・給水施設  
 No.4-2 貯水池平面図 (El Cayal)



No.4. Reservoirs e instalaciones de suministro  
 No.1-3-a Plano de corte del vertedero (Las Brigidas-1)  
 No.4 貯水・給水施設  
 No.4-3-a 余水吐断面図 (Las Brigidas-1)

Las Brigidas -2



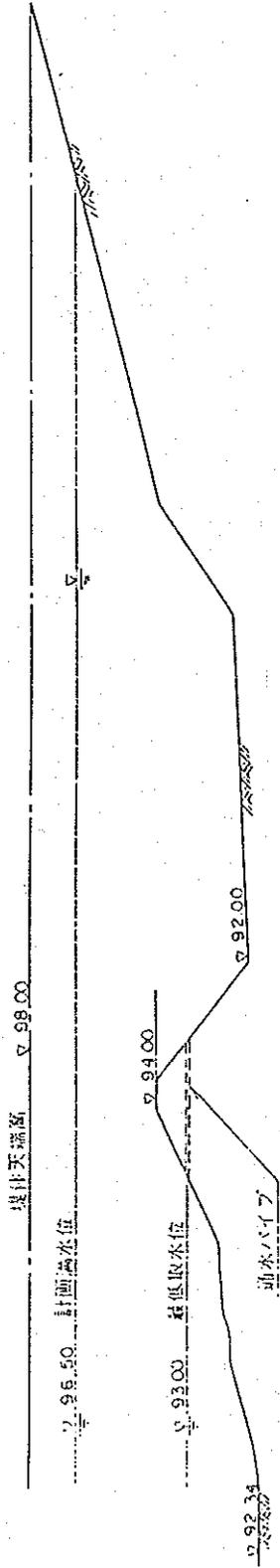
No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-1-b Plano de corte del vertedero (Las Brigidas-2)

No.4 貯水・給水施設

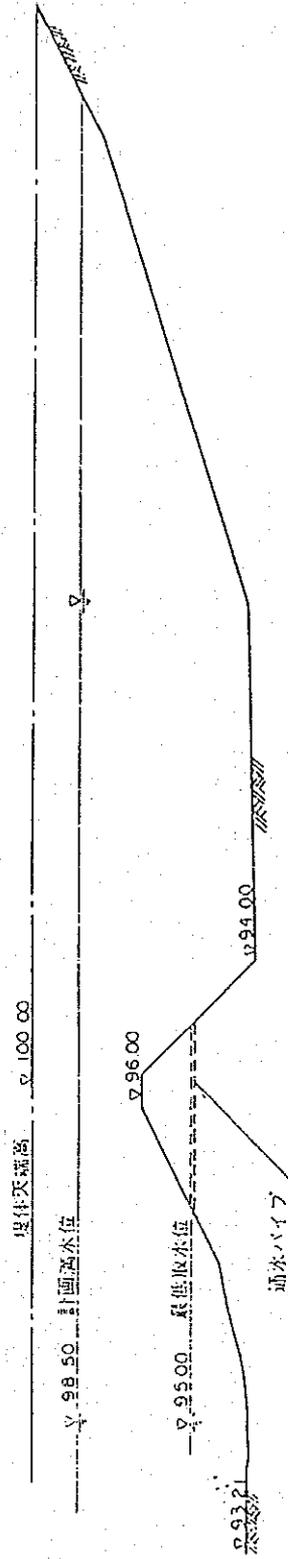
No.4-3-b 余水吐断面図 (Las Brigidas-2)



Las Brigidas



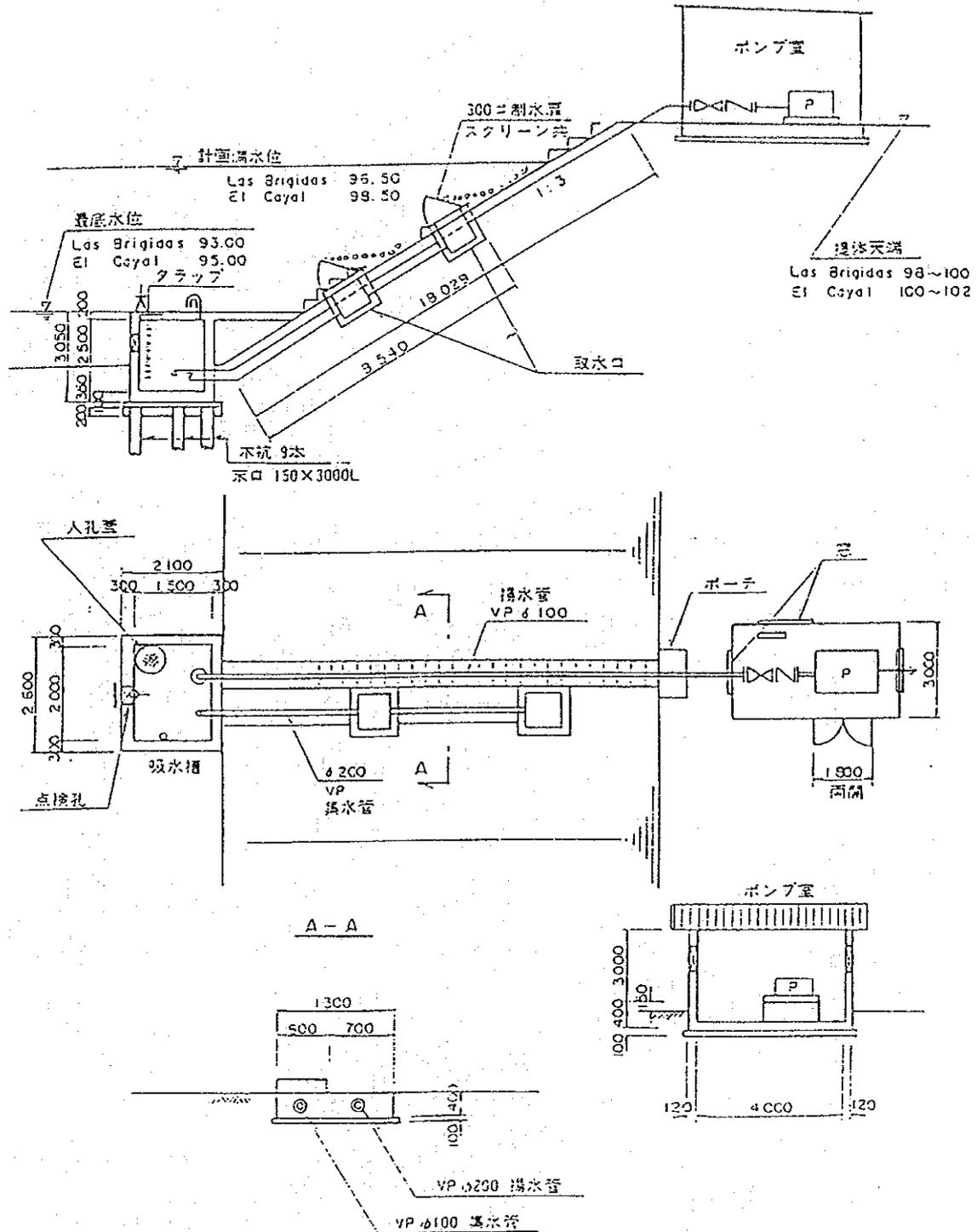
El Cayal



No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-4-a Plano de corte del vertedero de reservorio de  
 retardación de flujo

No.4 貯水・給水施設  
 No.4-4-a 遊水池越流堤断面図

# Toma de agua



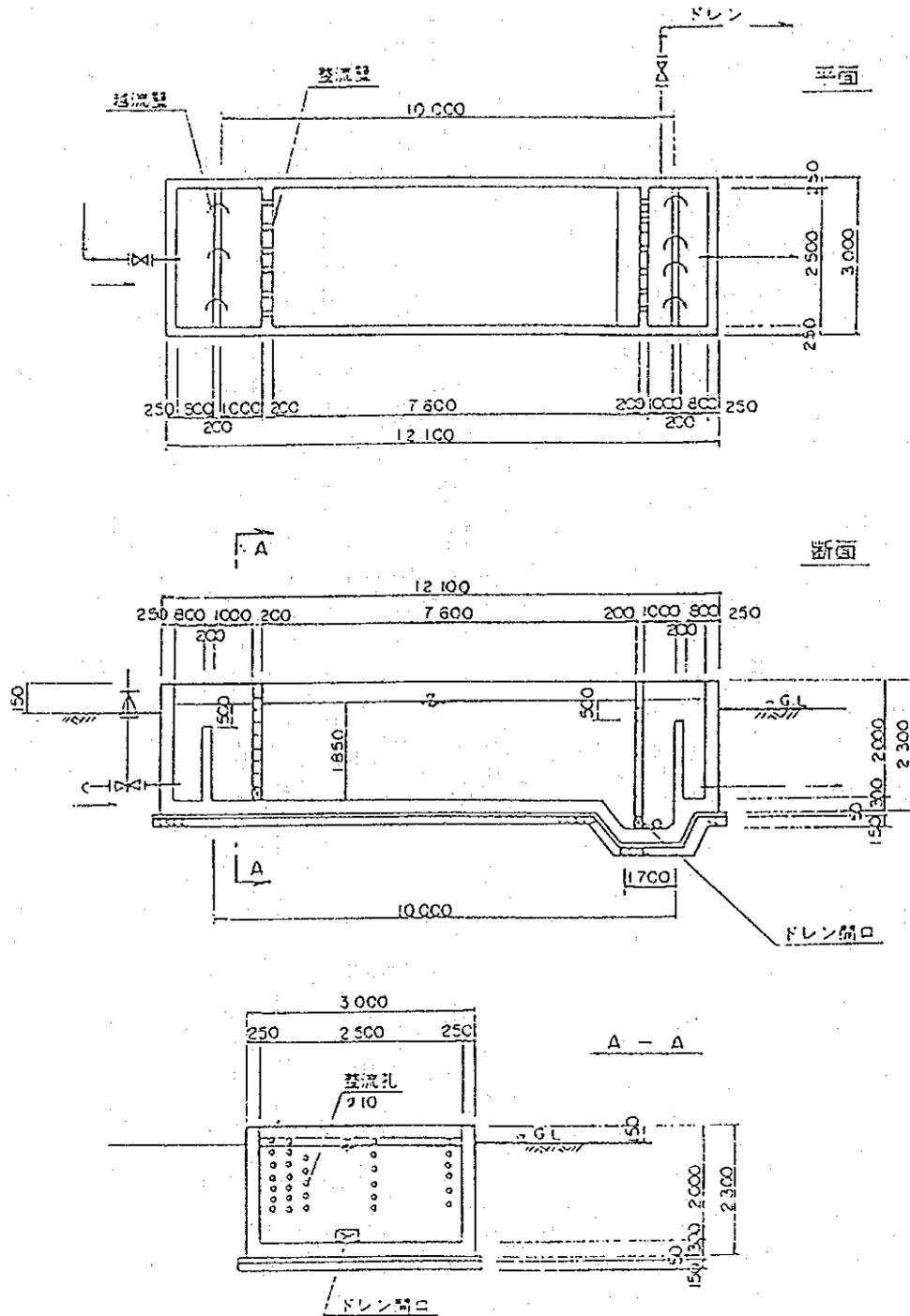
No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-5 Plano de corte de la bocatoma  
 No.4 貯水・給水施設  
 No.4-5 取水工断面図



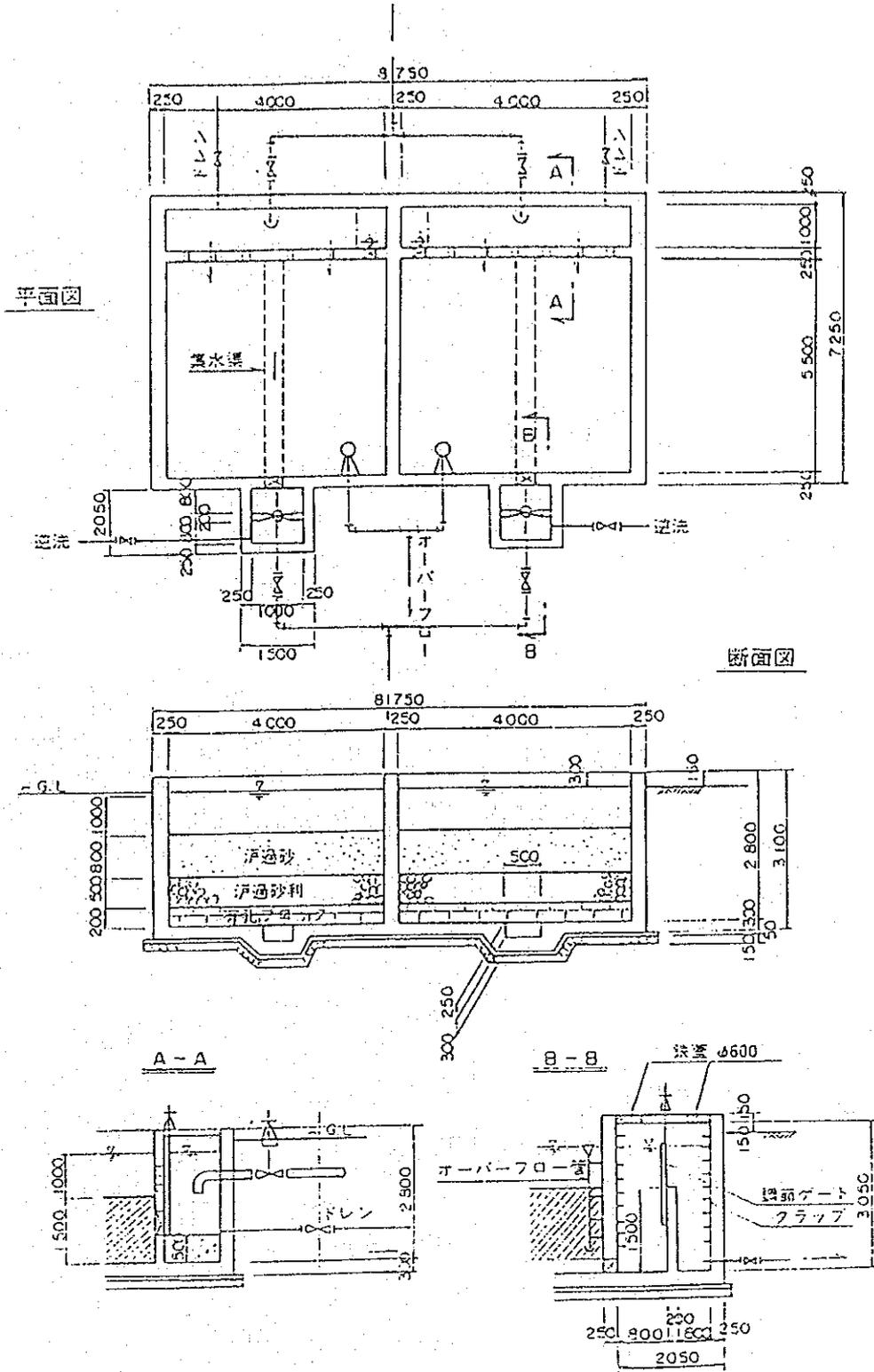








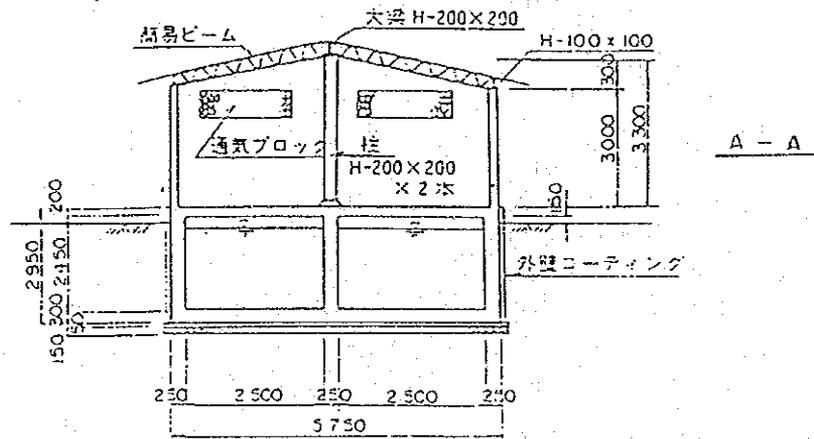
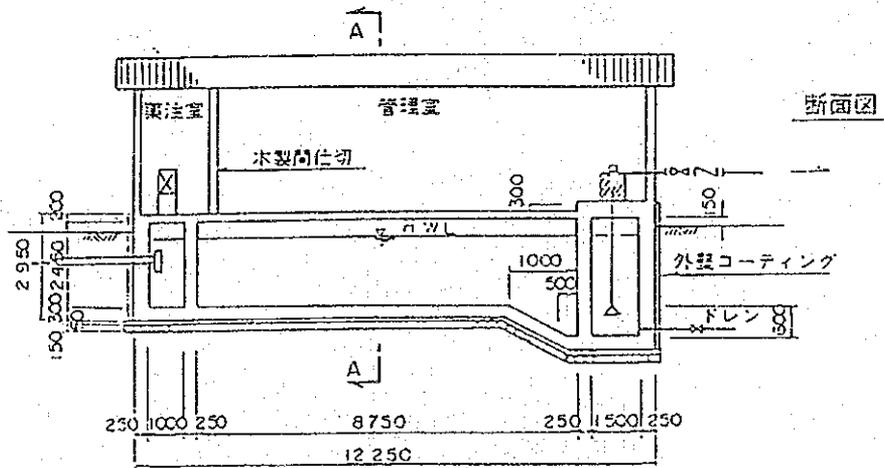
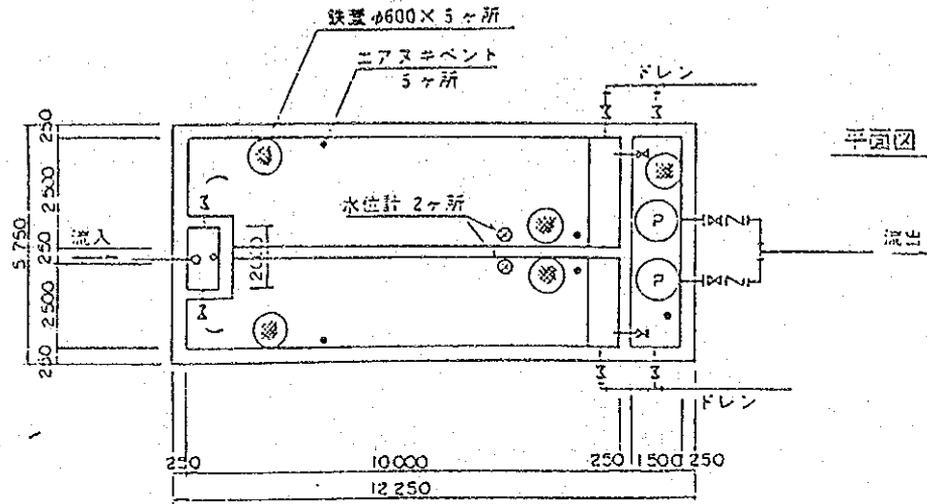
No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-7. Plano de corte del tanque de precipitación  
 No.4 貯水・給水施設  
 No.4-7 沈砂池断面図



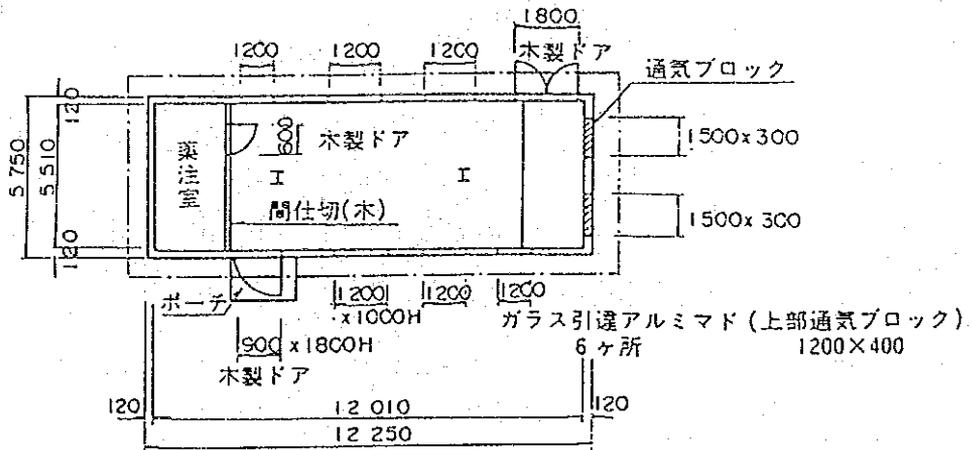
No.4. Reservoirs e instalaciones de suministro  
 No.4-2 Plano de corte del tanque de filtración

No.4 貯水・給水施設

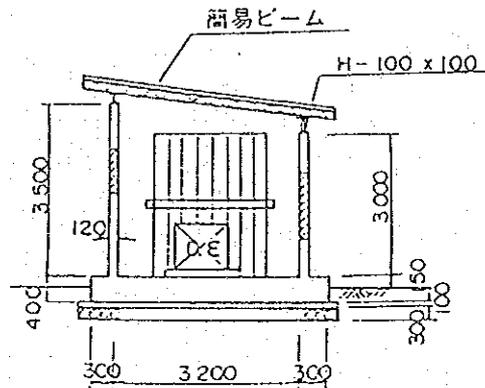
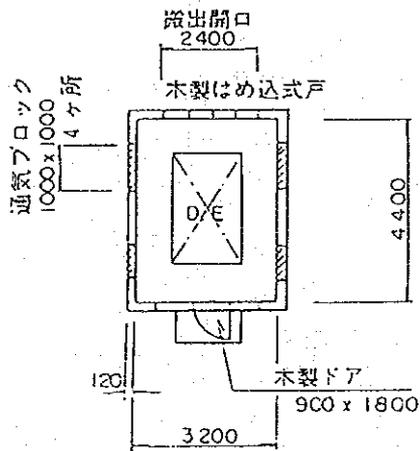
No.4-3 濾過池断面図



No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-9-a Plano de corte del tanque de almacenamiento (1)  
 No.4 貯水・給水施設  
 No.4-9-a 浄水貯留槽断面図(1)

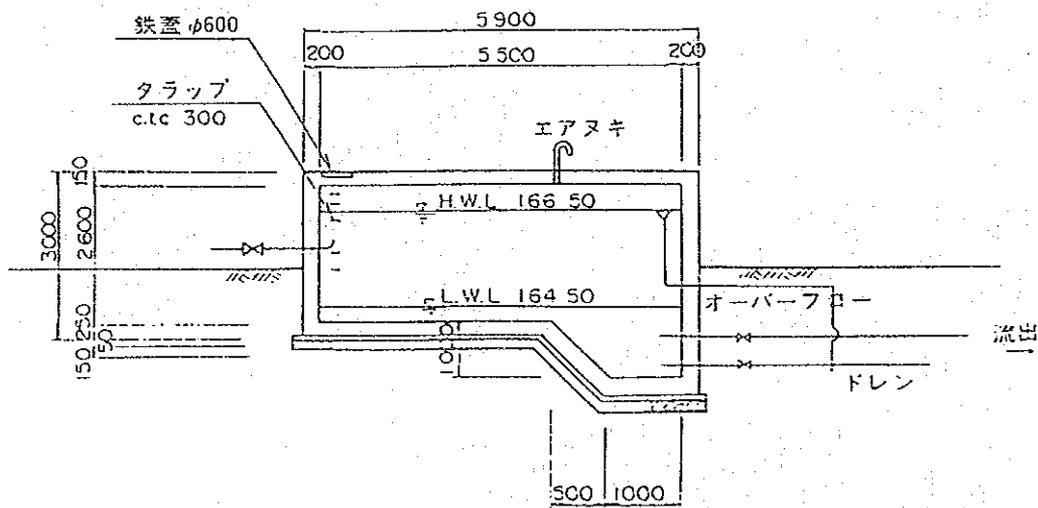
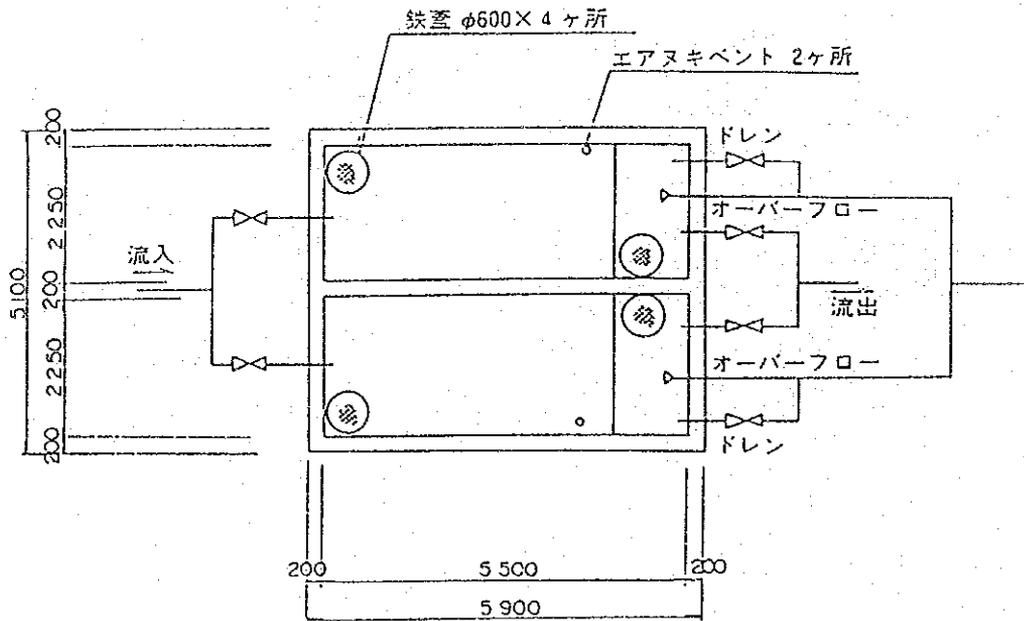


Cuarto de Planta



No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-9-b Plano de corte de la caseta de control y de plantas eléctricas(1)  
 No.4 貯水・給水施設  
 No.4-9-b 浄水場管理室・発電室断面図(2)

(Las Brigidas)

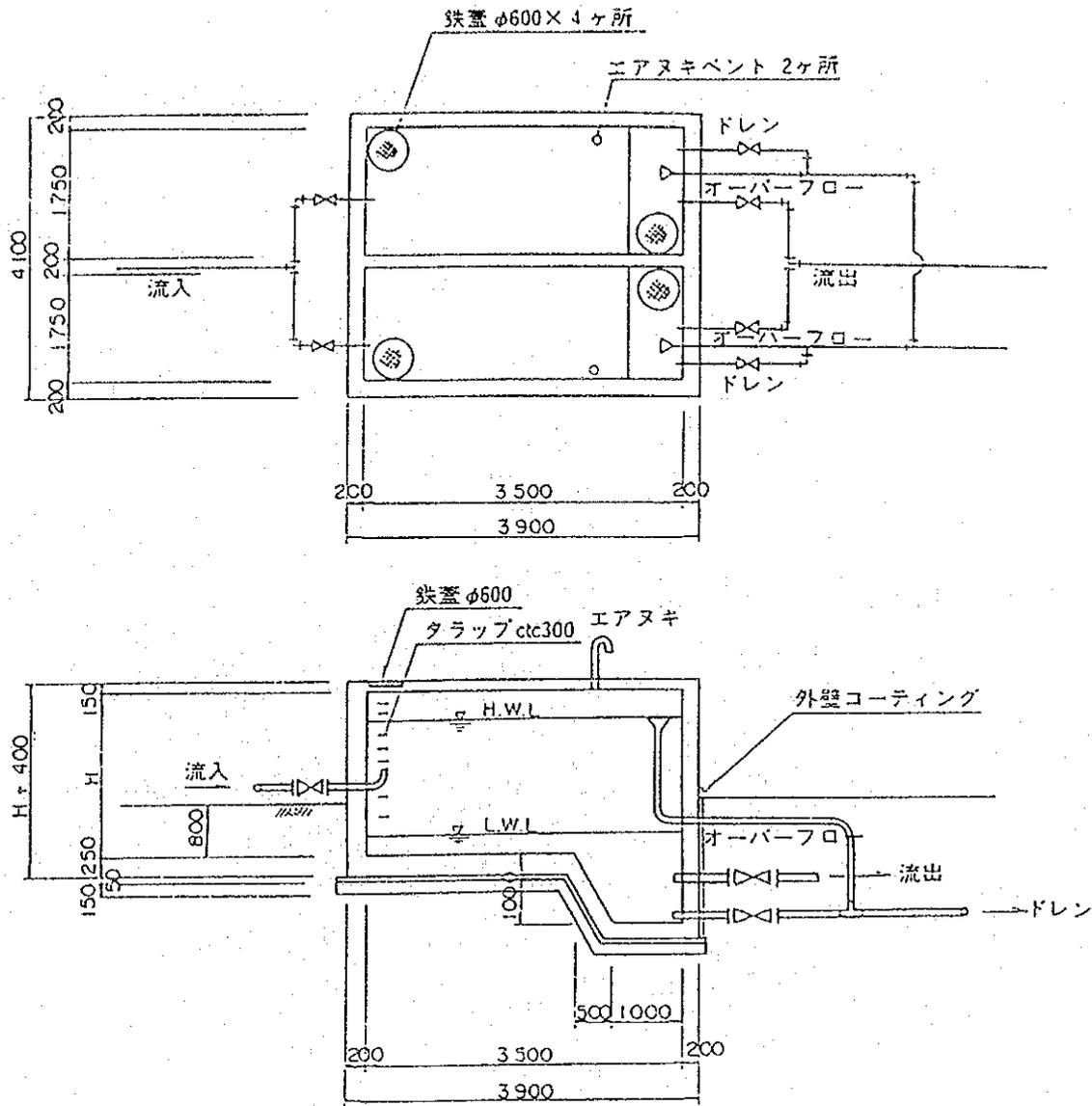


No.4. Reservoirs e instalaciones de suministro.  
 No.4-10-a Plano de corte del tanque de distribución (Las Brigidas)

No.4 貯水・給水施設

No.4-10-a 配水池断面図 (Las Brigidas)

(El Cayal)



寸法表

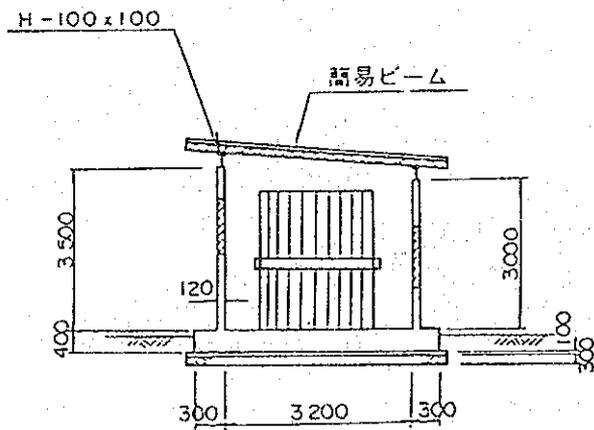
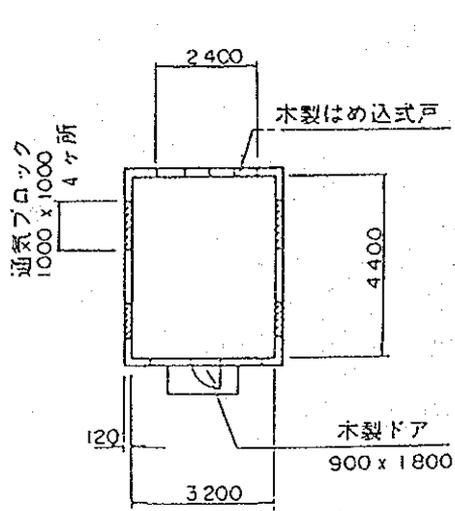
	H mm	H.W.L. m	L.W.L. m
配水池 A	2150	108.80	107.00
配水池 B	2350	146.50	144.00
配水池 C	2500	155.15	153.00

図示寸法は共通

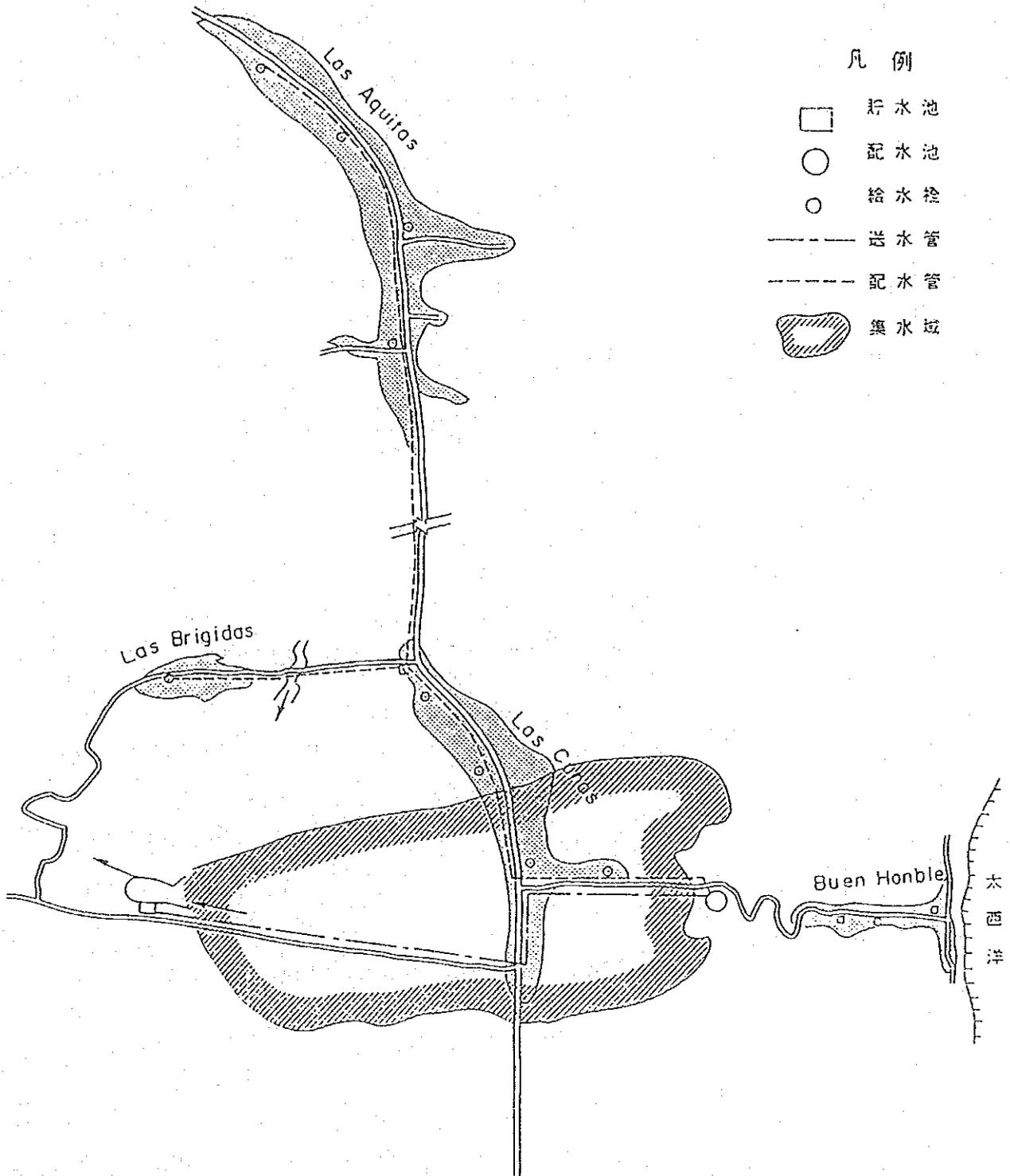
No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-10-b Plano de corte del tanque de distribución (El Cayal)

No.4 貯水・給水施設

No.4-10-b 配水池計画断面図 (El Cayal)

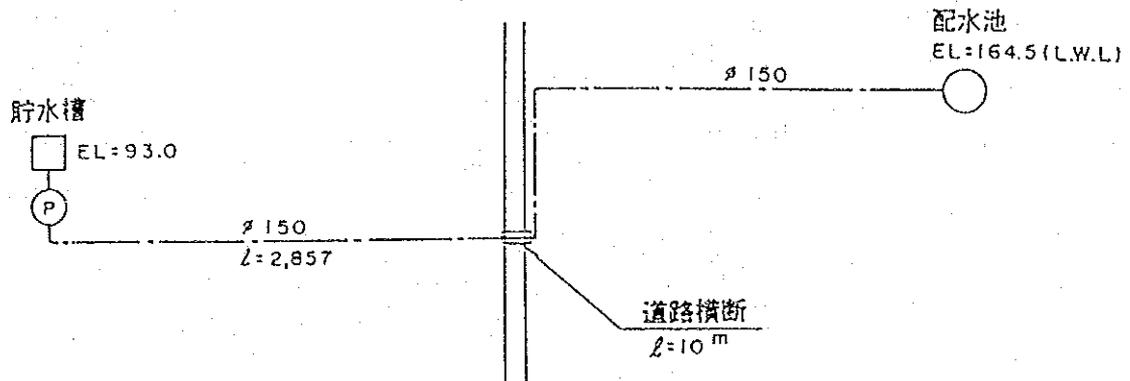


No.4. Reservoirios e instalaciones de suministro  
 No.4-11 Plano de corte de bodega de combustible y otros  
 No.4 貯水・給水施設  
 No.4-11 燃料倉庫・雑倉庫断面図



No. 1. Reservoirs e instalaciones de suministro  
 No. 1-12-a Plano de planta de las tuberías de transmisión (Las Brigidas)  
 No. 1 貯水・給水施設  
 No. 1-12-a 送配水管全体計画平面図 (Las Brigidas)

# Las Brigidas

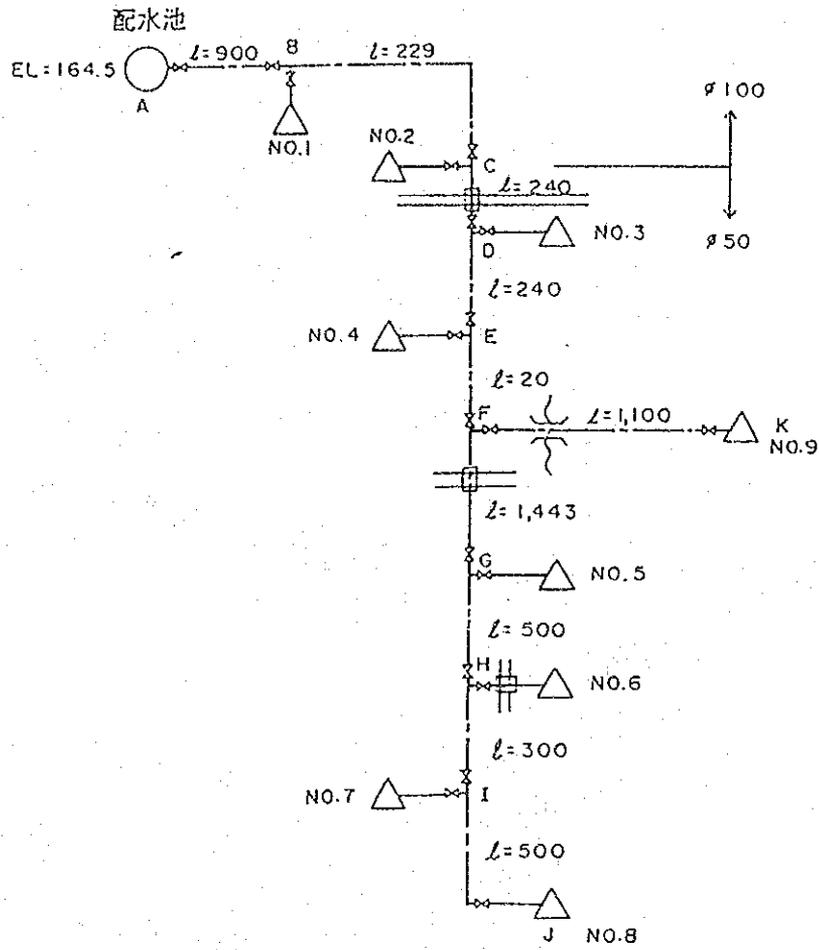


No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-12-b Plano del sistema de transmisión (Las Brigidas)

No.4 貯水・給水施設

No.4-12-b 送水システム図

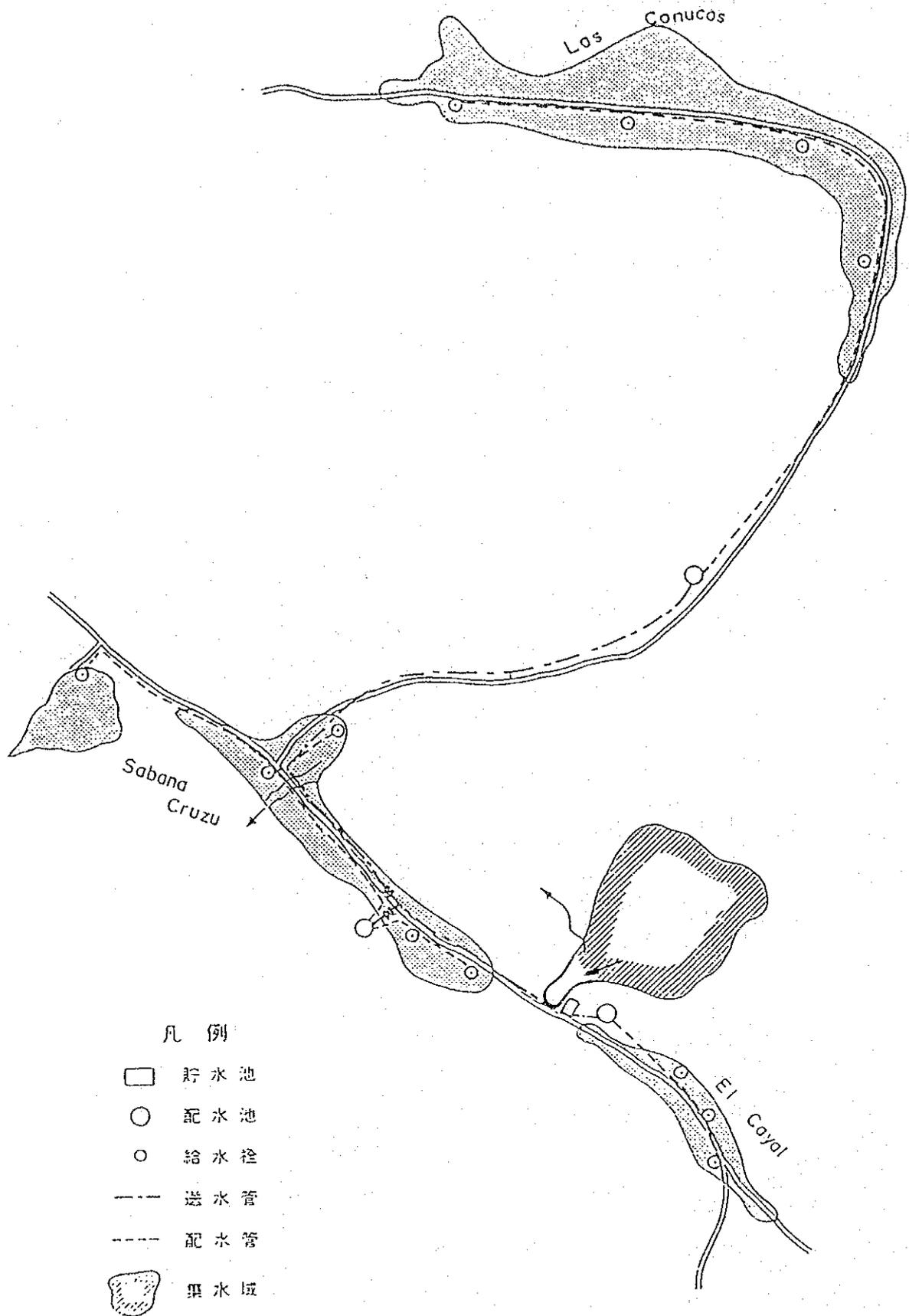
(Las Brigidas)



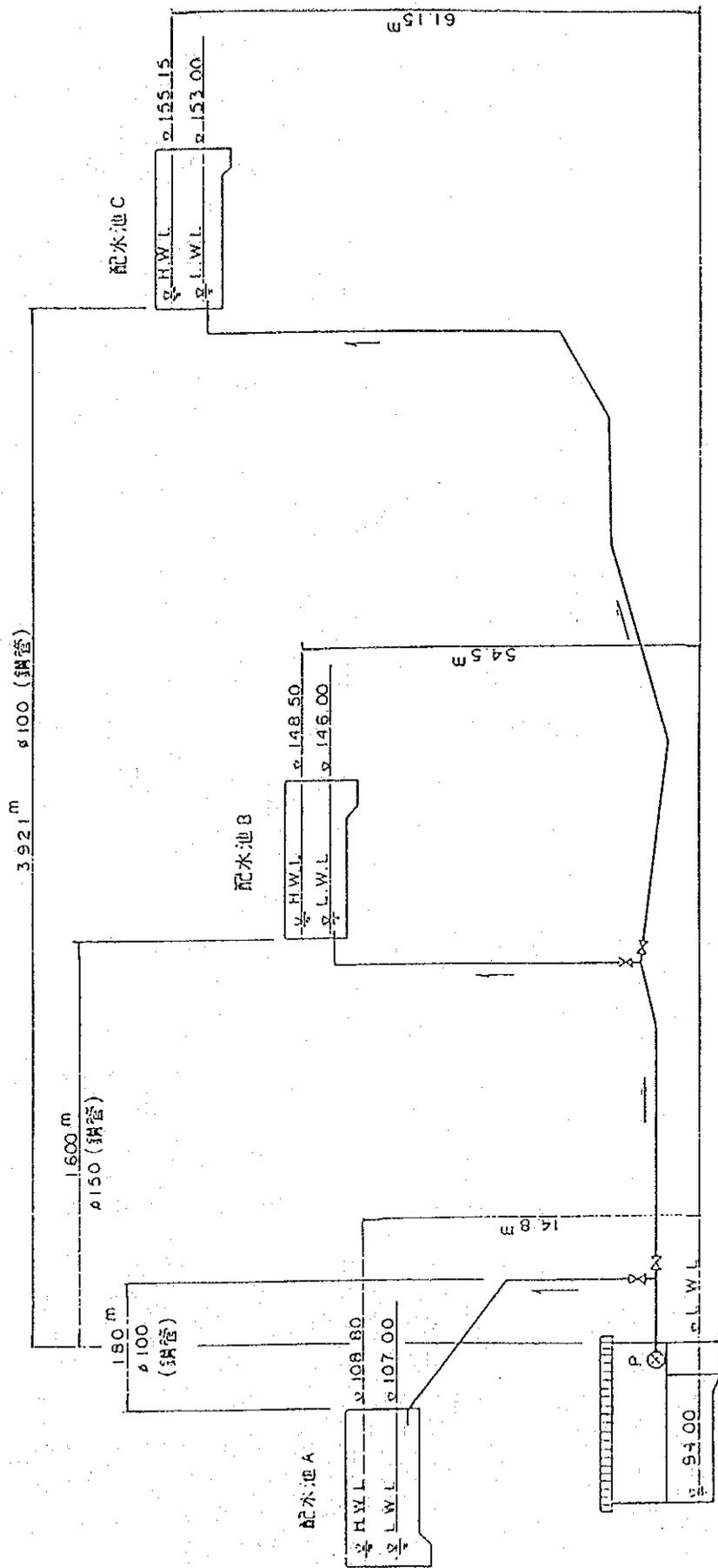
No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-12-c Plano del sistema de distribución (Las Brigidas)

No.4 貯水・給水施設

No.4-12-c 配水システム図 (Las Brigidas)



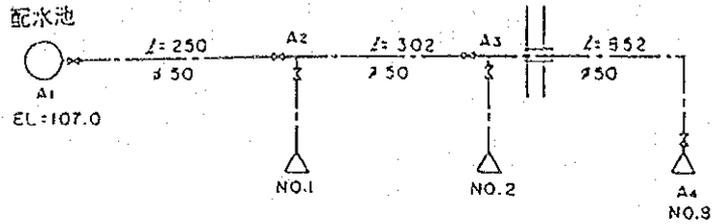
No. 1. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No. 1-12-1 Plano de planta de las tuberías de transmisión (El Coyol)  
 No. 1 貯水、給水施設  
 No. 1-12-1 送配水管全体計画平面図 (El Coyol)



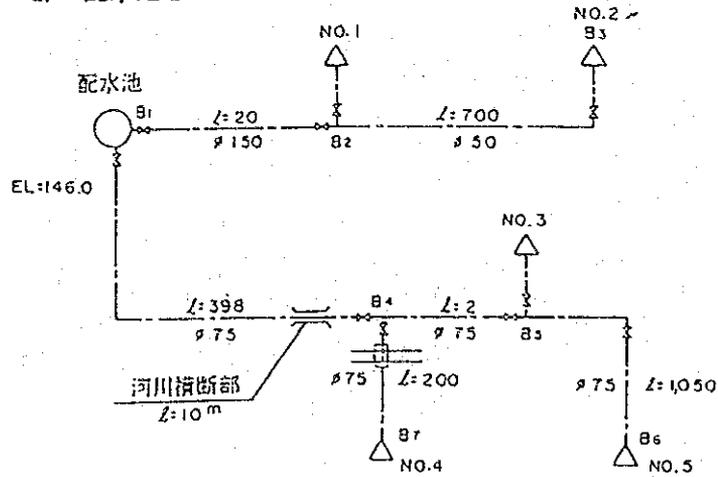
No. 4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No. 4-12-a Plano del sistema de transmisión (El Cayal)  
 No. 4 貯水・給水施設  
 No. 4-12-a 送水配管図  
 (El Cayal)

# El Cayal

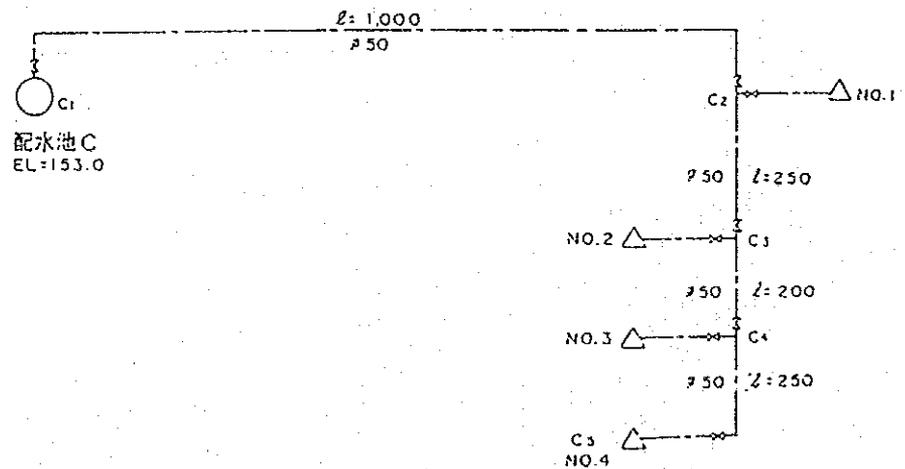
## 1. 配水池Aから



## 2. 配水池Bから



## 3. 配水池Cから



No.1. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.1-12-e Plano del sistema de distribución (El Cayal)

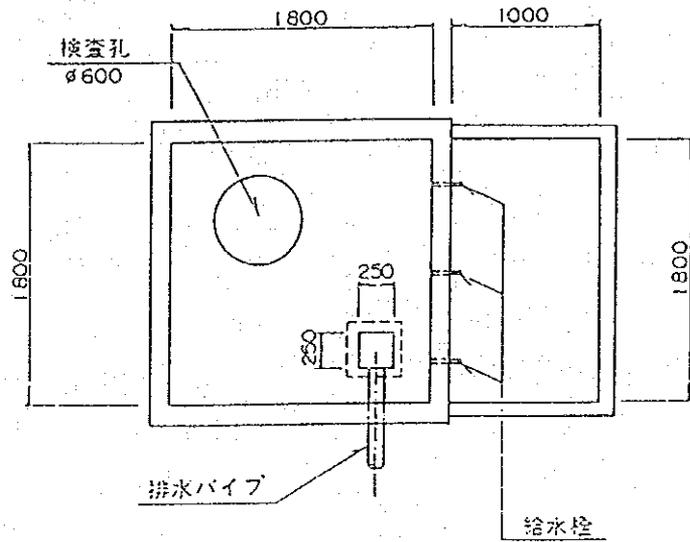
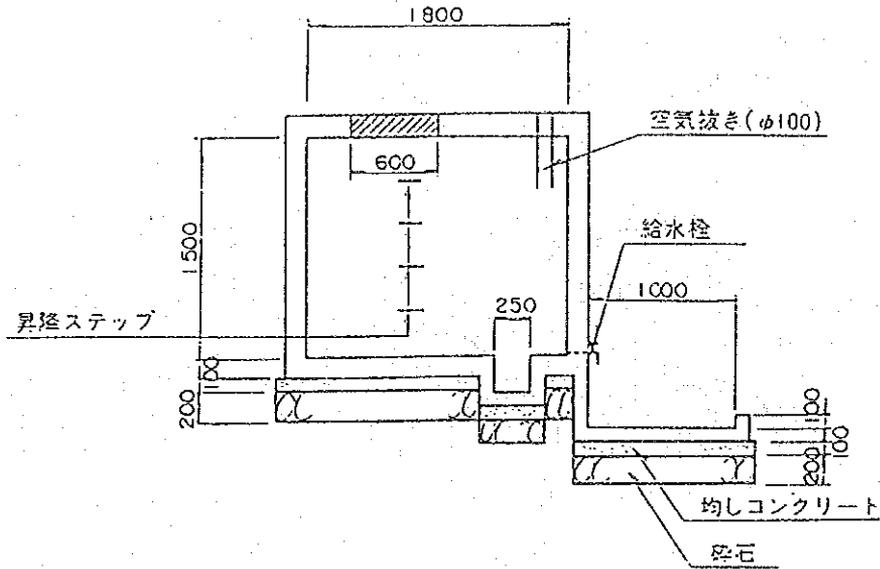
No.4 貯水・給水施設

No.4-12-f 配水システム図

(El Cayal)

(Buen Hombre)

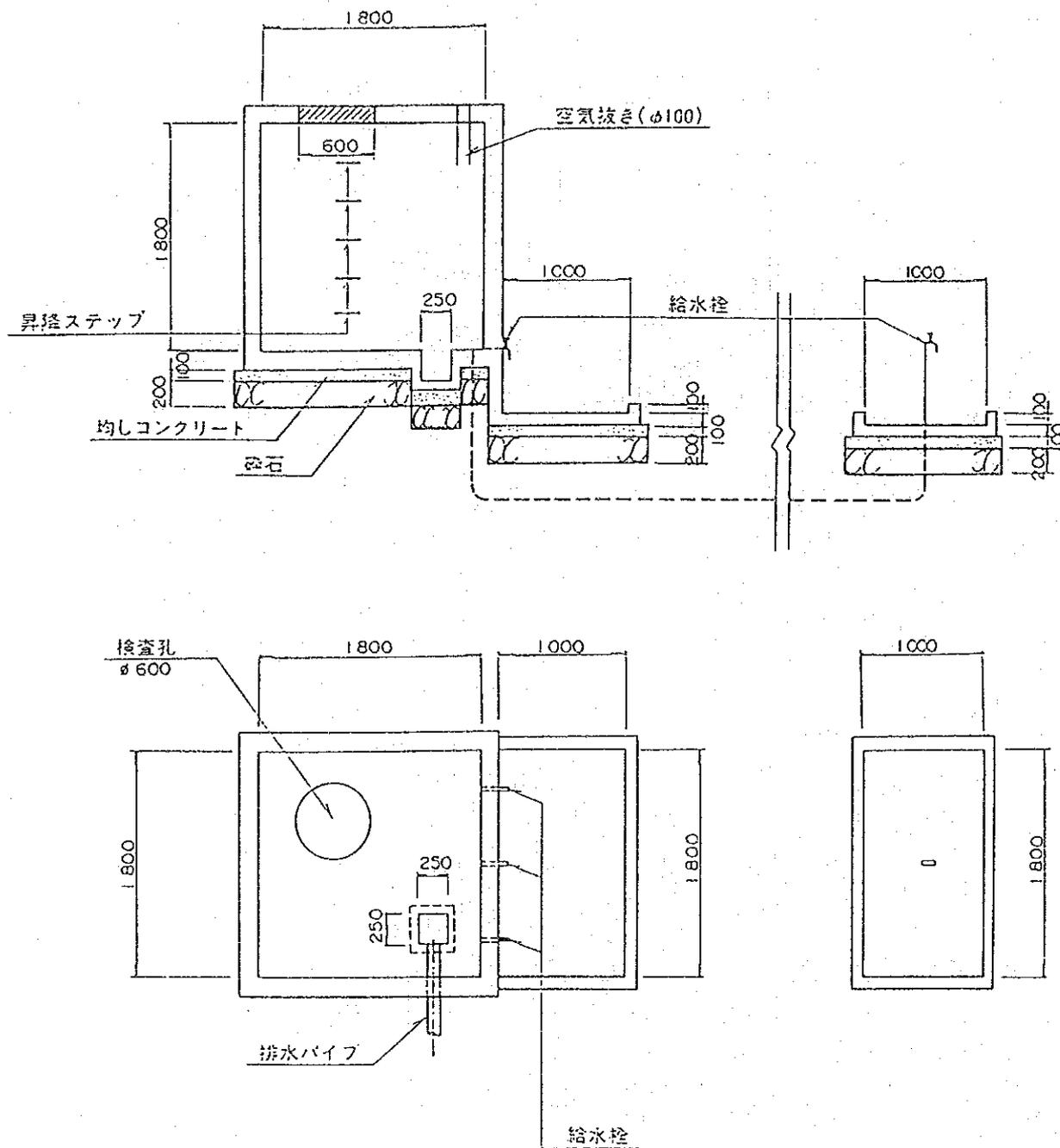
NO. 1



No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-13-a/d Planos de tanques y llaves públicas

No.4 貯水・給水施設

No.4-13-a~d 共同水槽及び共同水栓

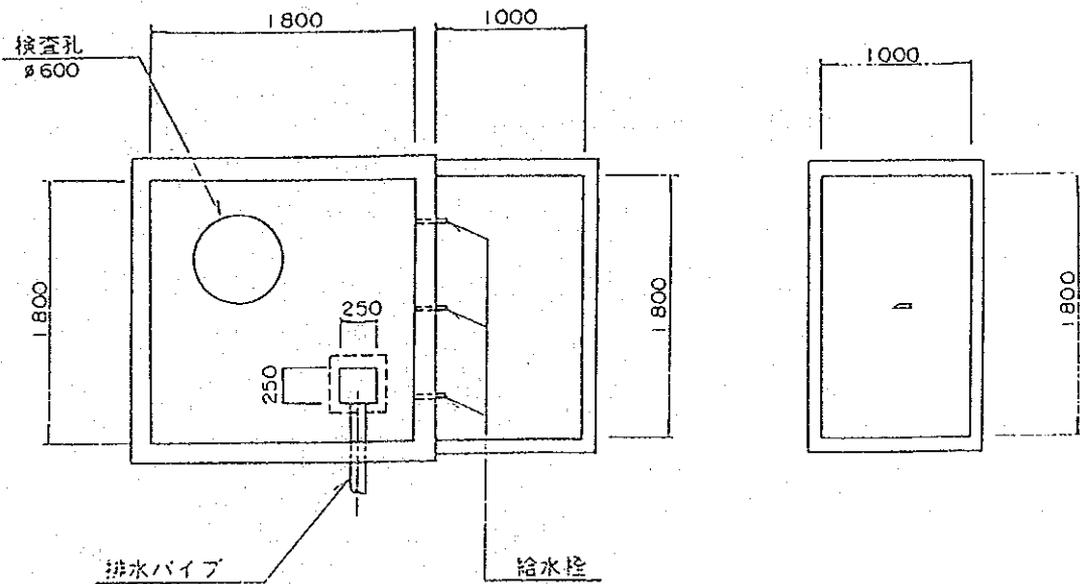
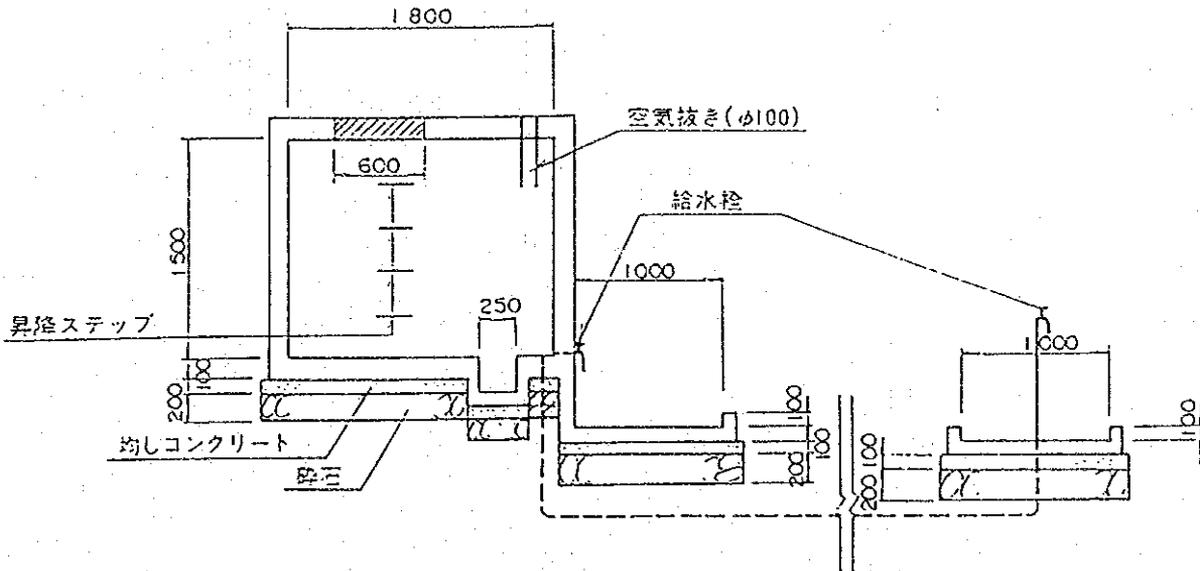


No.4. Reservoirios e instalaciones de suministro  
 No.4-13-a/d Planos de tanques y llaves públicas

No.4 貯水・給水施設

No.4-13-a~d 共同水槽及び共同水栓

NO. 3

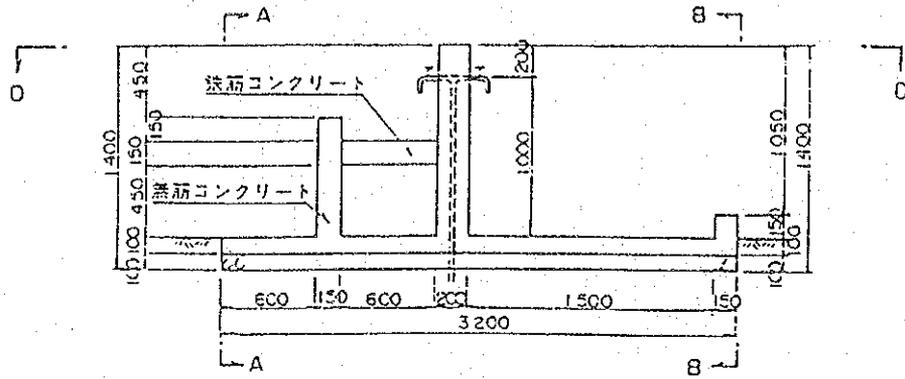


No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
 No.4-13-a/d Planos de tanques y llaves públicas

No.4 貯水・給水施設

No.4-13-a~d 共同水槽及び共同水栓

C - C



給水栓寸法表  
Las Brigidas

材名	寸法	(D) (m)	(d) (m)	水栓数 (ヶ)	備 考
Las Casas	1	0.600	0.900	2	
	2	0.600	0.900	2	
	3	0.600	0.900	2	
	4	0.600	0.900	2	
Los Brigides		0.500	1.500	3	
Las Agnitas	1	0.600	1.500	4	
	2	0.600	1.500	4	
	3	0.600	1.500	4	
	4	0.500	1.500	4	
Buon Hombre	1	0.600	1.500	3	
	2	0.600	1.500	4	
	3	0.600	1.500	4	

El Cayal

材名	寸法	(D) (m)	(d) (m)	水栓数 (ヶ)	備 考
El Cayal	1	0.600	1.500	3	
	2	0.600	1.500	4	
	3	1.200	2.100	5	
Sahana Cruz	1	0.600	1.500	4	
	2	0.600	1.500	3	
	3	0.600	1.500	3	
	4	0.500	1.500	4	
	5	0.600	1.500	3	
El Canucas	1	0.500	1.500	3	
	2	0.600	1.500	3	
	3	0.600	1.500	3	
	4	0.500	1.500	3	

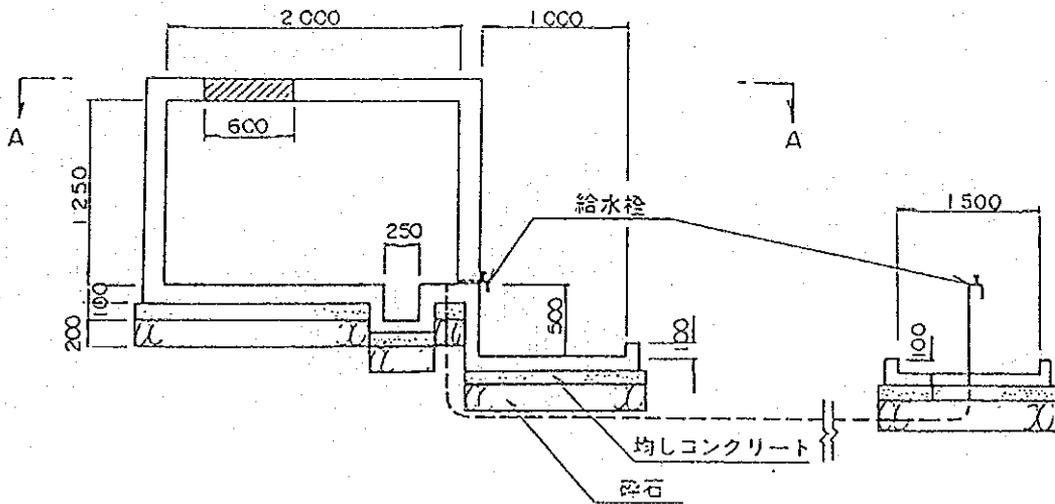
No.4. Reservorios e instalaciones de suministro  
No.4-13-a/d Planos de tanques y llaves públicas

No.4 貯水・給水施設

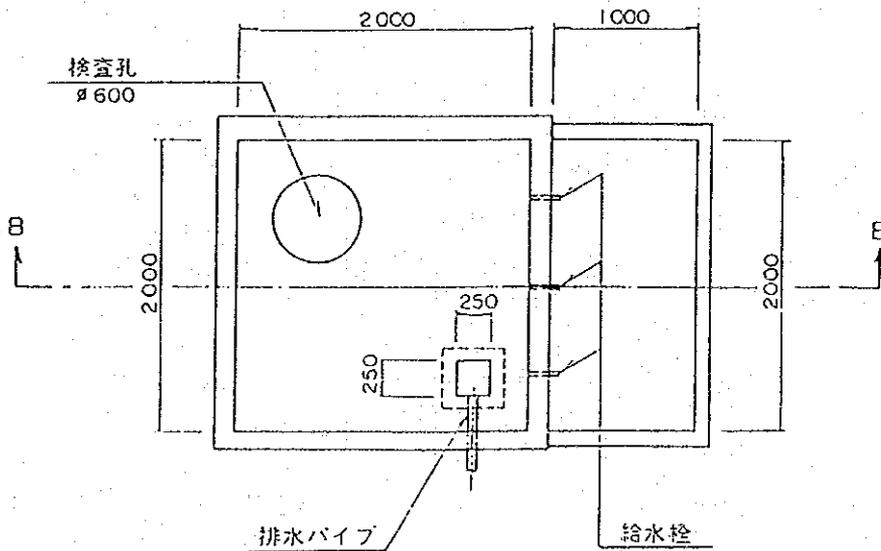
No.4-13-a~d 共同水槽及び共同水栓

I. Isabel de Torres, Loma Atravesada

B - B



A - A



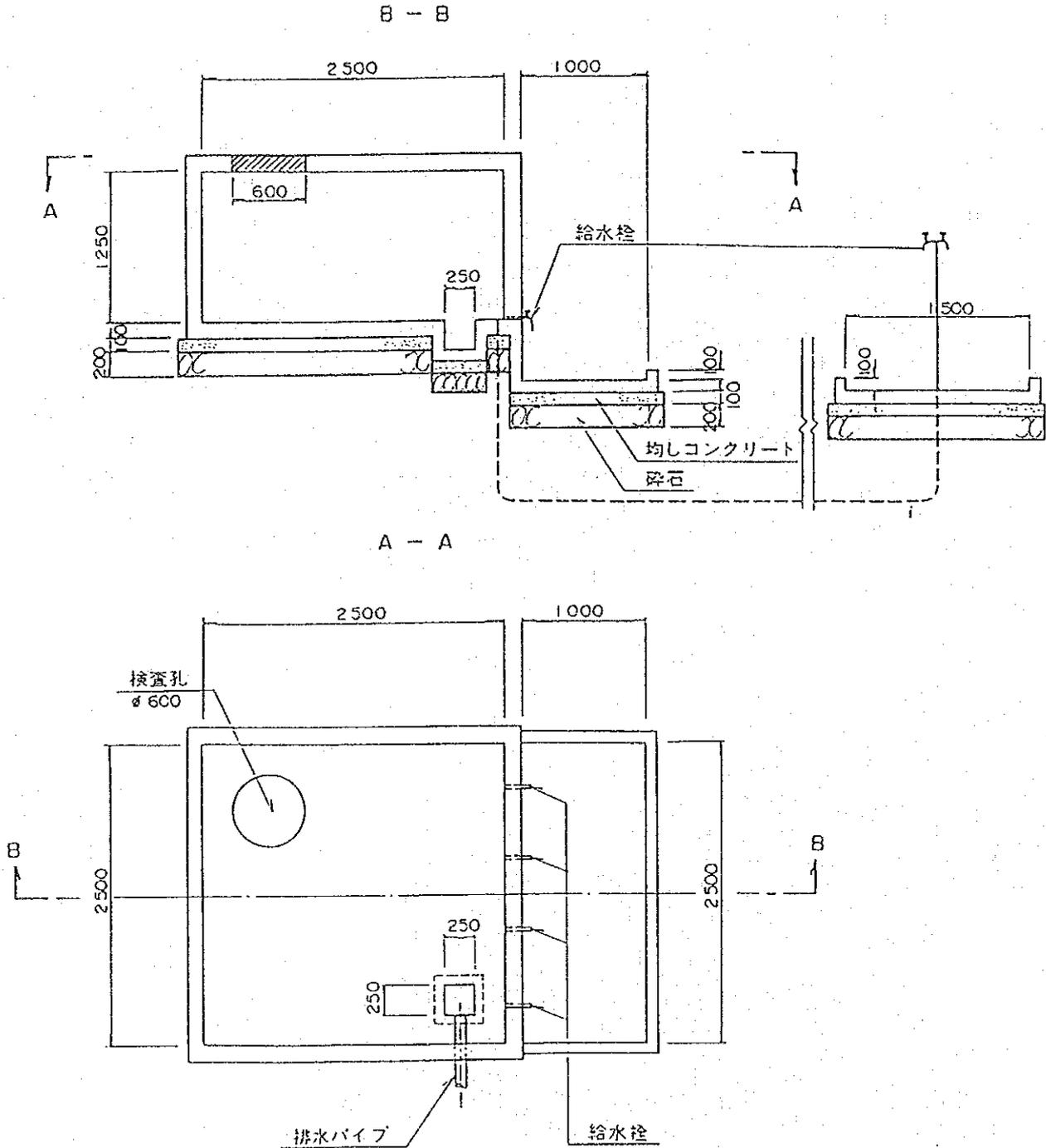
No.5 Sistema de tanque de alimentación

No.5-a Tanques de alimentación (Loma Atravesada e Isabel Torres)

No.5 共同給水槽

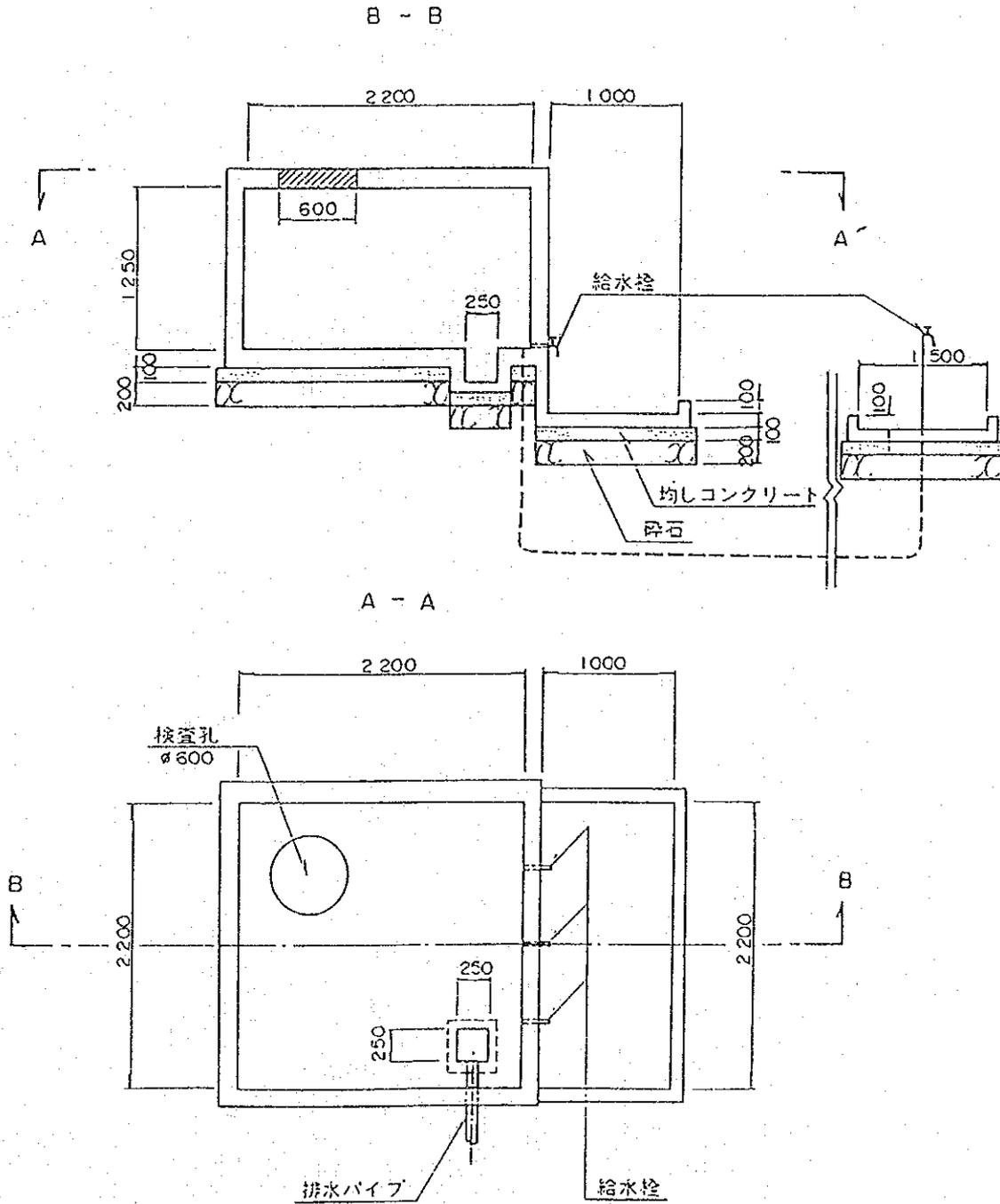
No.5-a 共同水槽 (Loma Atravesada & Isabel de Torres)

2. Estero Bulso

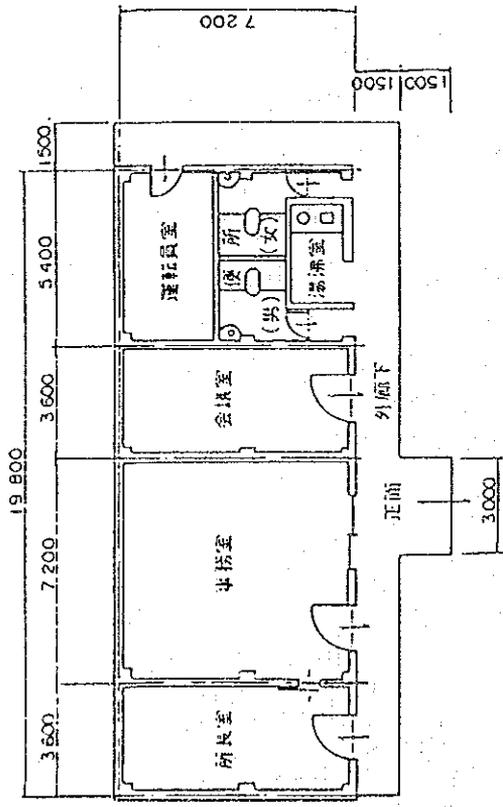


- No.5 Sistema de tanque de alimentación
- No.5-b Tanques de alimentación (Estero Balsa)
- No.5 共同給水槽
- No.5-b 共同水槽 (Estero Balsa)

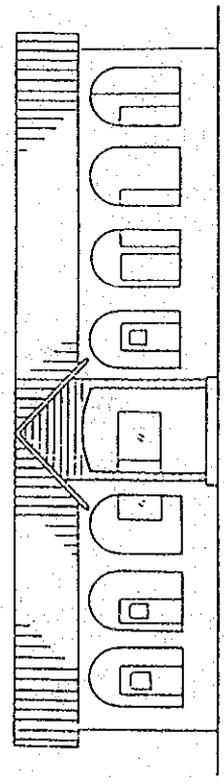
3. El Manantial



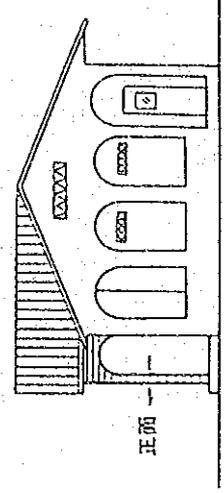
- No.5 Sistema de tanque de alimentación
- No.5-c Tanques de alimentación (El Manantial)
- No.5 共同給水槽
- No.5-c 共同水槽 (El Mansutia)



管理事務所平面图 1/200

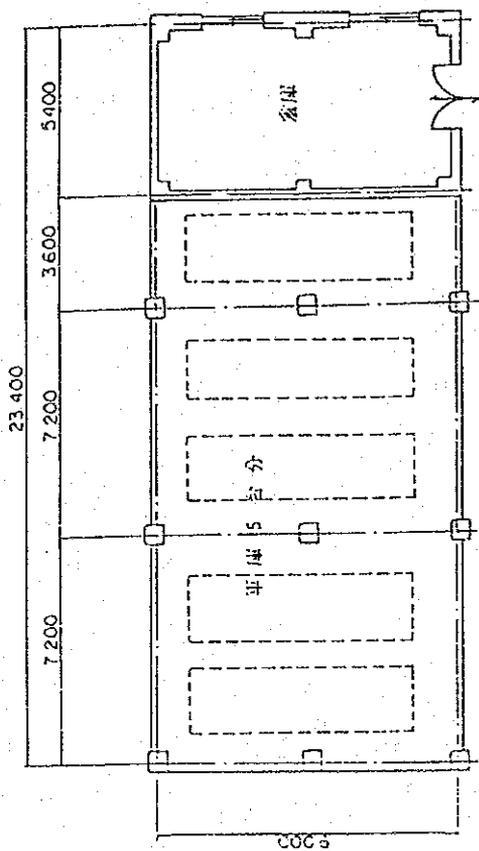


正面图 1/200

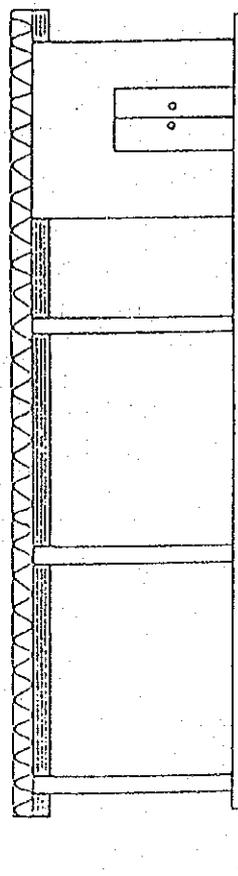


侧面图 1/200

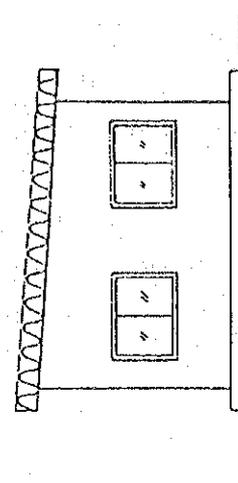
No.6 Instalaciones de operación y mantenimiento  
 No.6-a Plano de la oficina de Control de la región Norte  
 No.6 維持管理用施設  
 No.6-a 管理事務所建家一般図



車庫および倉庫平面図



正面図



側面図

No. 6 Instalaciones de operación y mantenimiento  
 No. 6-b Plano del garaje y depósito  
 No. 6 維持管理用施設  
 No. 6-b 車庫及び倉庫一般図

### 3.4 Plan de Ejecución

#### 3.4.1 Procedimientos de Ejecución

En el caso de ejecutar el presente Proyecto dentro del marco del Programa de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón, el Gobierno de la República Dominicana, después de firmar el Canje de Notas con el Gobierno del Japón, firmará un contrato con una firma consultora de nacionalidad japonesa en relación al diseño de instalaciones, supervisión de obras y suministro de equipos, con lo que se iniciarán las gestiones necesarias para el Diseño Detallado.

#### (1) Fases del Proyecto

El presente proyecto estará integrada por dos fases, de acuerdo con las condiciones geográficas locales:

1. Primera Fase: 18 comunidades  
(Provincia de Dajabón)
2. Segunda Fase: 19 comunidades de Monte Cristi  
18 comunidades de Elías Piña

La construcción de los sistemas y el suministro de los equipos en cada fase se harán en los siguientes términos:

Subproyectos	Sistemas y equipos	Observación
<p><u>FASE I</u></p> <p>Pozos con bombas manuales</p> <p>Pozos con bombas motorizadas</p> <p>(Continúa a la siguiente página)</p>	<p>42 pozos</p> <p>43 instalaciones de llave</p> <p>1 pozo</p> <p>1 tanque de distribución (de hormigón armado)</p> <p>Tubería de transmisión 902.4 m</p> <p>Tubería de distribución 640 m</p> <p>2 instalaciones de llaves públicas</p>	<p>1 pozo de prueba perforado durante el Estudio de Desarrollo</p>

Subproyectos	Sistemas y equipos	Observación
<u>FASE II</u>		
Pozos de bombas manuales	48 pozos 50 instalaciones de llaves públicas	2 pozos de prueba perforados durante el Estudio de Desarrollo
Pozos de bomba motorizadas	4 pozos 6 tanques de distribución Tubería de transmisión 5,023.3m Tubería de alimentación 15,379 m. 10 llaves públicas	
Reservorios y plantas de purificación	2 reservorios 2 plantas de purificación 2 motores de bombas de transmisión 2 casetas de control 2 casetas de plantas eléctricas Tubería de transmisión 2,857 m 5,691 m	
(continúa a la página siguiente)	4 tanques de distribución (de hormigón armado)	

Subproyectos	Sistemas y equipos	Observación
	Tuberías de distribución 5,472 m 5,691 m	
Transporte de agua	24 instalaciones de llaves públicas 11 tanques de alimentación (de hormigón armado)	
Instalaciones de O/M	Oficina de control Edificio: 142.56m2 Garaje y bodega: 210.60m2	
Equipos de O/M	3 camiones cisterna de 8 m3 1 camión grúa (4t) 1 camión liviano (2t) 2 motocicletas de 125 cc	

(2) Contratación de los subcontratistas locales

La ejecución de las obras se dividen, grosso modo, en la perforación de pozos y en la construcción de otras instalaciones.

En cuanto a la perforación, actualmente, existen en plaza 7 firmas perforadoras con disponibilidad de 20 maquinarias, lo que haría factible efectuar las obras de perforación de cable acudiendo al servicio local. Asimismo, los 10 pozos a ser perforados por metodo rotativo durante la Fase I, tambien podran ser ejecutados con los 3 equipos disponibles localmente (1 de ellos, de INAPA).

Sin embargo, siempre sera indispensable asignar en el sitio de las obras, a un ingeniero especializado con ricos conocimientos en la operacion de las perforadoras rotativas o de martillo, a modo de conseguir el avance efectivo de las obras.

Otras instalaciones programados no tendrán inconveniencias de acudir al servicio local, cuyo nivel tecnico ha sido demostrado por los antecedentes obtenidos en los proyectos encargados por INAPA en los años anteriores. Sin embargo, se considera conveniente asignar a supervisores japonesas capacitados en materia para poder responder a los requerimientos y limitantes impuestos por el esquema de Cooperación Financiera no Reembolsable, en cuanto al período de ejecución y otros.

De lo anteriormente expuesto, las obras previstas en este Proyecto serán ejecutadas con los servicios y equipos disponibles localmente, y bajo supervisión de los ingenieros asignados por las empresas japonesas.

- (3) Responsabilidades de la República Dominicana en cada fase de ejecución

El organismo ejecutor del presente proyecto es INAPA, y su director general sería la máxima autoridad del sistema de ejecución local.

En el caso de que el presente Proyecto fuera ejecutado dentro del marco del Programa de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón, la duración de las obras estaría sujeta a las limitaciones que impondrían el sistema presupuestario japonés, lo que implica que las gestiones integrantes de cada fase deban ser tramitadas sin ningún contratiempo. Las responsabilidades del Gobierno de la República Dominicana serían las siguientes:

1. Contratar la firma consultora de personería jurídica japonesa de acuerdo con el Canje de Notas.
2. Contratar los subcontratistas de personería jurídica japonesa de acuerdo con el Canje de Notas.
3. Abrir la A/P (Autorización de Pago) en un banco autorizado para cambio de moneda extranjera, con el fin de cancelar el pago de los montos contratados con las personalidades mencionadas. (Inmediatamente después de la firma de los contratos correspondientes.)
4. Efectuar el pago de comisión a dicho banco de acuerdo con los arreglos bancarios.
5. Reservar las oficinas para la supervisión de obras (sólo INAPA) y asignación del personal.
6. Autorizar la entrada al personal de consultor y contratistas japoneses al país en relación al Proyecto, y emitir el permiso de permanencia (según la necesidad y con mayor agilidad posible).
7. Reservar los terrenos necesarios para la construcción de instalaciones (inmediatamente después de la celebración de los contratos).
8. Mejorar los caminos necesarios para el transporte de los equipos y materiales de construcción de las instalaciones.
9. Exonerar del pago de impuestos sobre los equipos y materiales de construcción a ser utilizados en el presente Proyecto (según sea su necesidad, y con mayor agilidad posible).

10. Tramitar, en la mayor brevedad, la entrega de los equipos y materiales importados del Japón o de un tercer país y el pago de los impuestos aduaneros necesarios. (Inmediatamente después de la llegada de los equipos y materiales.)
11. Presenciar la inspección de las instalaciones en cada fase (según sea requerido por la firma consultora).
12. Efectuar la inspección de las obras en cada fase y emitir el Certificado de Terminación de Obras
13. Asignar el personal y utilizar las nuevas instalaciones con posterioridad a la ejecución del Proyecto.

#### 3.4.2 Observaciones sobre la Construcción y Ejecución de Obras

Los sitios de construcción del presente Proyecto se ubican en las tres provincias de la región occidental de la República Dominicana; muchos de ellos en las zonas montañosas alejadas de las áreas urbanas, cuya mala accesibilidad podría afectar considerablemente a la contratación de mano de obra y transporte de los equipos, y por ende, al programa de ejecución. Por lo tanto, será necesario formular un plan en el que se tomen en cuenta las siguientes observaciones:

1. Crear un sistema de comunicación entre los sitios de construcción y garantizar la seguridad de los miembros.
2. Formular un plan de ejecución eficaz, tomando en cuenta que el Area del Proyecto es muy extensa y que los sitios de construcción se ubican uno distanciado de los otros.