

## CAPITULO 3

### Plan de Implementación

### 3-1 Plan de Ejecución

#### 3-1-1 Lineamientos básicos de la ejecución

El presente Proyecto sería llevado a cabo dentro del marco de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Gobierno del Japón. Una vez decidida la ejecución del Proyecto, el Gobierno de Nicaragua deberá firmar con un banco local autorizado para el cambio de moneda extranjera, un arreglo bancario para el pago de la donación del Gobierno del Japón, asimismo seleccionará una firma consultora de nacionalidad japonesa que se hará cargo del diseño y la supervisión de las obras, y un contratista de obras de la misma nacionalidad para la ejecución del Proyecto.

A continuación se describen los puntos básicos del proceso de la ejecución del Proyecto.

#### (1) Plan de Implementación del Proyecto

##### 1) Entidad Ejecutora del Proyecto

El organismo ejecutor del Proyecto es la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (en adelante denominado ENACAL) de la República de Nicaragua. El Proyecto será ejecutado en tres etapas, y las responsabilidades de ENACAL serán las siguientes:

① La Gerencia de Planificación de la sede central de ENACAL, hasta la firma del Canje de Notas (C/N) con el Gobierno del Japón para la ejecución de la Cooperación Financiera no Reembolsable, será la unidad responsable de las gestiones administrativas y de coordinación interna tales como los trámites dentro del Gobierno de Nicaragua y la adquisición de los fondos necesarios.

② Durante el período de construcción de las obras, la Gerencia de Proyectos, será la unidad coordinadora de la firma consultora japonesa que se hará cargo del diseño y supervisión de las obras, y de la firma contratista de las obras de igual nacionalidad. Asimismo asumirá la ejecución de los trabajos y obras de responsabilidad nicaragüense. Sin embargo, las obras relacionadas con la construcción de los pozos, serán de responsabilidad de la Gerencia de pozos y Talleres de la central de ENACAL, que es la que administra los equipos de perforación. Las gestiones de exoneración de

**CAPITULO 3**  
**Plan de Implementación**

31

32

### 3-1 Plan de Ejecución

#### 3-1-1 Lineamientos básicos de la ejecución

El presente Proyecto sería llevado a cabo dentro del marco de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Gobierno del Japón. Una vez decidida la ejecución del Proyecto, el Gobierno de Nicaragua deberá firmar con un banco local autorizado para el cambio de moneda extranjera, un arreglo bancario para el pago de la donación del Gobierno del Japón, asimismo seleccionará una firma consultora de nacionalidad japonesa que se hará cargo del diseño y la supervisión de las obras, y un contratista de obras de la misma nacionalidad para la ejecución del Proyecto.

A continuación se describen los puntos básicos del proceso de la ejecución del Proyecto.

#### (1) Plan de Implementación del Proyecto

##### 1) Entidad Ejecutora del Proyecto

El organismo ejecutor del Proyecto es la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (en adelante denominado ENACAL) de la República de Nicaragua. El Proyecto será ejecutado en tres etapas, y las responsabilidades de ENACAL serán las siguientes:

① La Gerencia de Planificación de la sede central de ENACAL, hasta la firma del Canje de Notas (C/N) con el Gobierno del Japón para la ejecución de la Cooperación Financiera no Reembolsable, será la unidad responsable de las gestiones administrativas y de coordinación interna tales como los trámites dentro del Gobierno de Nicaragua y la adquisición de los fondos necesarios.

② Durante el período de construcción de las obras, la Gerencia de Proyectos, será la unidad coordinadora de la firma consultora japonesa que se hará cargo del diseño y supervisión de las obras, y de la firma contratista de las obras de igual nacionalidad. Asimismo asumirá la ejecución de los trabajos y obras de responsabilidad nicaragüense. Sin embargo, las obras relacionadas con la construcción de los pozos, serán de responsabilidad de la Gerencia de pozos y Talleres de la central de ENACAL, que es la que administra los equipos de perforación. Las gestiones de exoneración de

impuestos a los equipos y materiales importados serán realizadas con la cooperación del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, secretaria de Cooperación Externa, Ministerio de Finanzas y demás entidades pertinentes.

③ El Departamento de Operación y Mantenimiento de la Empresa Independiente de Managua de ENACAL administrará las obras concluidas al igual que las instalaciones de la Fase I.

## 2) Firma Consultora

La firma consultora de nacionalidad japonesa llevará a cabo el diseño de ejecución y la supervisión de las obras relacionadas a la construcción y suministro de equipos y materiales a cargo del Gobierno del Japón. Después de firmado el Canje de Notas (C/N) sobre la Cooperación Financiera no Reembolsable, ENACAL firmará con la Consultora, un contrato con el siguiente tenor:

- a. Elaboración del diseño detallado.
- b. Preparación de los documentos de licitación.
- c. Apoyo en las labores de licitación.
- d. Análisis y evaluación de los documentos de licitación.
- e. Asesoramiento sobre las negociaciones de contratación entre ENACAL y el adjudicatario.
- f. Supervisión de las obras de construcción.

## 3) Contratista de Obras

Una firma contratista de obras de nacionalidad japonesa debidamente registrada como empresa constructora, llevará a cabo la construcción de las obras y suministro de equipos y materiales. El contratista firmante del contrato, enviará los técnicos necesarios, realizará las obras, el suministro y adquisición de equipos, maquinarias y materiales necesarios (incluyendo los importados) para la construcción de la obra.

El presente Proyecto construirá las instalaciones de agua como son el tanque colector, las tuberías de colección, estaciones de bombeo, tuberías de aducción, reservorios etc. Para que la instalación de las tuberías de colección y de aducción por ser de gran diámetro se realice efectivamente, con seguridad, y dentro del tiempo previsto, ya que en Nicaragua son escasos los técnicos que tengan experiencia en obras de tendido de tuberías de esta magnitud, es necesario el envío de técnicos en tendido de tuberías del Japón con basta

experiencia en este campo.

En la última etapa de la obra, se llevará a cabo un mes de instrucción técnica relativa al control de operación, a la vez que se realiza la prueba de operación.

(2) Situación de las maquinarias de propiedad de ENACAL.

Actualmente ENACAL posee numerosas maquinarias de construcción, y se están realizando obras de nuevas instalaciones y mejoramientos. Las maquinarias de excavación de pozos especialmente están siendo administrados por el departamento de mantenimiento de pozos, y son 16 máquinas en total.

Sin embargo, 4 de ellas están inutilizables, siendo posible utilizar 12 excavadoras; de las cuales, la mitad de ellas son bastante antiguas que no están en condiciones de funcionamiento constante.

Cuadro 3-1 Situación de la posesión de excavadoras de pozos

Situación de posesión	Cantidad	Unidad	Estado	Adaptación
Para deshecho	4	Juego	De uso imposible	Excavadoras rotativas y de percusión.
Obsoleto	5	Juego	Son de hace 25 años no existen repuestos uso imposible	
	3	Juego	Con nuevos repuestos y mantenimiento uso posible	
Uso posible	3	Juego	Actualmente en uso	
Donación de JICA	1	Juego	Actualmente en uso en la segunda etapa de Carazo	
Total	16	Juego		

Además, ENACAL, entre los años 1993 y 1996 con la cooperación financiera no reembolsable del Gobierno del Japón, llevó a cabo el "Proyecto de Desarrollo de Aguas subterráneas en la meseta de Carazo Fase 1", para lo cual le fueron donados maquinarias de excavación para la construcción de pozos profundos y equipos de apoyo, los cuales con excepción de los repuestos de desgaste, los equipos en sí, gracias al mantenimiento adecuado que reciben, se encuentran en perfectas condiciones.

(3) Utilización de empresas constructoras locales.

Para la ejecución del presente Proyecto, se tiene prevista la participación de empresas constructoras locales con suficiente experiencia.

**Cuadro 3-2 Utilización de empresas locales y medidas relacionadas**

Obra	Situación de empresa local	Medidas a tomar
Construcción de pozos	Constructoras de pozos que tengan perforadoras por percusión	Uso activo de empresas de países vecinos con maquinarias de perforación rotativa
Obras de tendido de tuberías de colección y aducción	Constructora local especialista en tendido de tuberías	Ejecución de las obras bajo la dirección y control de técnicos japoneses
Obras civiles en general	Constructora local especialista en obras civiles	Ejecución de las obras bajo la dirección y control de técnicos japoneses
Obras de construcción	Empresa de construcciones local especialista en edificaciones	Ejecución de las obras bajo la dirección y control de técnicos japoneses

### 3-1-2 Consideraciones especiales para la ejecución del Proyecto

#### (1) Sector de la Construcción

Ultimamente están aumentando las grandes empresas constructoras y de alquiler de máquinas de construcción locales, por lo cual se considera muy posible su participación en el Proyecto. Sin embargo, en lo que se refiere a la mano de obra en construcción, la formación técnica de especialistas está aún atrasada, además, el número de especialistas es muy escaso. Por lo tanto, se enviará especialistas japoneses en tendido de tuberías, maquinarias e instalaciones eléctricas en calidad de instructores, para que controlen la ejecución de las obras.

Además, debido a que en las obras de excavación de pozos en estratos de rocas duras por cuestiones de control del proceso, se tiene que utilizar la vez las máquinas perforadoras de percusión y de rotación, se usará la maquinarirotativa que posee ENACAL y se contará con la participación de empresas locales y de los países vecinos para la construcción de los pozos del Proyecto.

En una parte del trayecto de tendido de tuberías de aducción entre la estación de rebombado y el reservorio de Las Américas, existe un trecho en donde se sobrepone con las obras de ampliación de pistas proyectadas por el Municipio de la Ciudad de Managua. En cuanto a la ejecución de obras en este sector, se tendrá que coordinar suficientemente entre ambos proyectos, dando mayor importancia a la seguridad de la población, y elaborar un cronograma de ejecución efectiva.

En cuanto a las horas de trabajo, está en vigencia la semana de 5 días laborables y 2 de

descanso, durante el año hay 11 días festivos y son 20 días de descanso por las fiestas navideñas; y en general se trabaja 45 horas semanales, y 8 horas diarias. Además, existen reglamentos para el pago extraordinario por las labores en días festivos y horas extras, por lo que será necesario estudiar bien los reglamentos laborales.

## (2) Transporte de equipos y materiales de construcción

De los equipos y materiales de construcción, las maquinarias e instrumentos (productos procesados) serán abastecidos de Japón o de terceros países. La llegada de dichas maquinarias e instrumentos sería a través del Puerto Corinto ubicado en la costa del Pacífico a 160km al noroeste de la Ciudad de Managua, o por el Puerto Limón en la costa del Mar Caribe en Costa Rica, o por el Puerto Cortés de Honduras. Además, para el transporte de dichos equipos desde la Ciudad de Managua hasta el lugar del Proyecto, se debe tener en cuenta que existen tramos sin pavimentar y que muchos tramos de la carretera de la antigua vía férrea quedan inundados durante la época de lluvias, por lo que será necesario considerar bien el tiempo y los gastos de transporte interno.

## (3) Administración de la Seguridad en las Obras

En la ejecución de las obras de este Proyecto, el aspecto de mayor cuidado es el control de la seguridad. Se realizará la obra considerando suficientemente la seguridad no solo del personal de la obra sino también el de la población de Managua, y para ello se tomarán todas las medidas necesarias. Una de esas medidas sería garantizar la seguridad de terceras personas, tomando todas las precauciones necesarias, debido a que en la carretera principal y a lo largo de las pistas de la Ciudad de Managua, especialmente en las zonas donde se realizarán las obras de tendido de tuberías de aducción, es abundante el tráfico vehicular por ser una vía de circulación hacia la ciudad, por donde con mucha frecuencia transitan vehículos y personas.

En general, el suelo de los lugares de las obras de este Proyecto, es de arena volcánica, y por ser lugares en donde se producen desastres inesperados como hundimientos durante la época de lluvias, se tendrá que tomar las medidas pertinentes para trabajar con seguridad.

En las obras de tendido de las tuberías de aducción, se llevarán a cabo obras de contención de tierra mediante tablestacas ligeras de hierro en los trechos necesarios.

### 3-1-3 División de Responsabilidades

Las responsabilidades en la ejecución de las obras entre la parte japonesa y la parte nicaragüense es como se indica en el Cuadro 3-3.

(1) Instalaciones de captación y obras de mejoramiento

Cuadro 3-3 División de responsabilidades entre Japón y Nicaragua

Conceptos	Parte Japonesa	Parte Nicaragüense
a. Adquisición y preparación de terreno de los campos de pozos	-	○
b. Construcción de vías de acceso a los campos de pozos	-	○
c. Construcción de cercos perimetrales en terrenos de los campos de los pozos y, los portones	-	○
d. Perforación y construcción de pozos	12 pozos*	3 pozos
e. Abastecimiento de equipos para los pozos	para 16	-
f. Instalación de cables de alta tensión y equipos de transformación	-	○
g. Receptores de baja tensión y tablero de operaciones en la obra	16 sitios	-
h. Suministro e instalación de bombas sumergibles	16 unidades	-
i. Instalación de paneles de control remoto	16 sitios	-
j. Construcción de casetas de pozos	16 sitios	-
k. Construcción de casetas de vigilancia	-	○
l. Iluminación de los lugares de las obras	-	○
m. Construcción de instalaciones de agua y desagüe para los campos de pozos	-	○
n. Construcción de instalaciones de distribución de agua a Nindirí	-	○

Nota: Se utilizará el pozo de prueba existente como pozo de producción

En las obras de construcción se consideran materiales y obras.

(2) Obras de conducción y equipos

Cuadro 3-4 División de responsabilidades

Conceptos	Parte Japonesa	Parte Nicaragüense
a. Obtención de autorizaciones para las obras de tendido de tuberías, adquisición y preparación de los terrenos necesarios.	-	○
b. Instalación de las tuberías de conducción	12,900m	800m
c. Construcción del tanque de conexión	○	-
d. Construcción de caminos de acceso a las obras	-	○
e. Instalación de cables de alta tensión y transformadores	-	○
f. Construcción de tanques colectores	○	-

Conceptos	Parte Japonesa	Parte Nicaragüense
g. Construcción de la estación de bombeo	○	-
h. Construcción de instalaciones de la bomba impulsora	○	-
i. Iluminación del local de la estación de bombeo	-	○
j. Construcción de instalaciones de agua y desagüe en la estación de bombeo	-	○
k. Construcción de casetas de vigilancia	-	○
l. Tendido de tuberías de aducción	○	-

Las obras de construcción incluyen materiales y obras.

### (3) Obras de distribución y equipos

**Cuadro 3-5 División de Responsabilidades**

Concepto	Parte Japonesa	Parte Nicaragüense
a. Adquisición y preparación del terreno de la obra	-	○
b. Cerco periférico del reservorio y portones	-	○
c. Construcción del reservorio	○	-
d. Instalación de cables de alta tensión y transformadores	-	○
e. Construcción de caseta de cloración	○	-
f. Instalación de equipos de cloración	○	-
g. Iluminación del interior del terreno del reservorio	-	○
h. Construcción de instalaciones de agua y desagüe en el reservorio	-	○
i. Construcción de casetas de vigilancia	-	○
j. Mejoramiento de la red de distribución existente	-	○

Las obras de construcción incluyen materiales y obras.

### 3-1-4 Plan de Supervisión de Obras

El consultor deberá realizar las siguientes labores en la ejecución del Proyecto.

#### (1) Diseño de Ejecución

De acuerdo con los resultados del Estudio del Diseño Básico y mediante los estudios de campo, y las discusiones sostenidas con ENACAL, se elaborará el diseño de detalles, el plan de ejecución de obras y los documentos de licitación.

#### (2) Asesoramiento en la licitación y contrato de obras

El consultor se hará cargo de la convocatoria de licitación, calificación de postores, entrega de documentos de licitación, explicación de las obras de licitación, supervisión de la apertura de propuestas, evaluación de ofertas y asesoramiento sobre la contratación de obras de ENACAL con un contratista japonés.

### (3) Supervisión de las obras

#### 1) Labor de supervisión de obras

El consultor se encargará de aprobar y hacer las indicaciones pertinentes de los documentos presentados por el contratista, verificación e inspección de los principales equipos y materiales, control cualitativo y cuantitativo de las obras, inspección de las obras, supervisión de las pruebas de operación de los equipos de los pozos, bombas impulsoras, cloradores etc., informe del estado de avance de las obras a ENACAL, inspección de la obra concluida y testigo de la entrega de la obra.

Además, supervisará el contenido de las solicitudes de pagos iniciales, intermedios y finales de la ejecución de las obras y asesorará el trámite de pagos.

Por otro lado, el consultor informará al Gobierno del Japón sobre el estado de avance de las obras, trámites de pagos, y de los preparativos para la entrega de las obras.

#### 2) Régimen de supervisión de obras

Debido a que el presente Proyecto abarca ampliamente las obras civiles incluyendo obras de construcción de instalaciones de agua, suministro e instalación de equipos de colección e impulsión de agua, periódicamente se enviará expertos tal como se indica más abajo. Por otro lado, para realizar una supervisión integral en todo el proceso del Proyecto, se asignará un supervisor permanente. A continuación se describe las tareas y el plazo de permanencia de cada especialista.

Régimen de supervisión de obras y contenido de las tareas a realizar por los supervisores.

Supervisor General : Trabajos de inicio de obras, inspección intermedia, y trabajos de conclusión de obras.

Hidrogeología : Supervisión de perforación de pozos

Diseño de instalaciones : Supervisión de todas las obras

Diseño de equipamiento: Supervisión de equipamiento y medidores; Inspección Intermedia.

Maquinarias: Suministro de equipos y maquinarias; Supervisión de labores de instalación.

Supervisión permanente: Negociaciones con el exterior, supervisión general de la obra.

### 3-1-5 Plan de suministro de materiales y equipos

#### (1) Suministro de materiales y equipos

Los materiales y equipos necesarios para la ejecución del Proyecto serán básicamente suministrados desde el Japón, terceros países, o adquiridos en Nicaragua. El suministro de dichos materiales y equipos será efectuado por el contratista de nacionalidad japonesa bajo la supervisión del consultor.

Además, el suministro de los principales materiales y equipos necesarios para la ejecución del presente Proyecto son los descritos en el Cuadro 3-5.

A continuación se señalan los países de procedencia de los materiales y equipos.

- ① Los materiales primarios relacionados con la construcción como son el cemento y los fierros serán adquiridos en Nicaragua.
- ② En cuanto a las tuberías, los tubos PVC, serán de producción nicaragüense, los tubos de hierro dúctil y los tubos de acero de producción de terceros países serán adquiridos en el mercado local.
- ③ Las bombas de colección, distribución, los motores e instrumentos eléctricos, equipos de inyección de cloro, serán de procedencia japonesa.
- ④ Los materiales para la construcción de pozos como son tuberías de revestimiento, rejillas, brocas tricónicas etc., serán adquiridas en terceros países.

Las principales razones por la que han sido elegidos dichos países son los que a continuación se señalan:

- 1) Los materiales de construcción como son el cemento, fierro, varillas de armazón del concreto, etc., que puedan adquirirse en Nicaragua, serán adquiridos en Nicaragua.
- 2) Los tubos de hierro dúctil, de acero y los de PVC serán adquiridos en el mercado local o en el de terceros países. En cuanto a la adquisición de los productos importados como los tubos de hierro franceses, será mejor adquirirlos en la localidad por la fecha de entrega, los precios y por la calidad del producto.
- 3) En cuanto al suministro de bombas, equipos eléctricos, equipos de cloración etc., es

necesario asegurarla función y control operativo integral del sistema formando las normas con las demás instalaciones relacionadas a la distribución del agua. En lo que a precios se refiere, no existe mayor diferencia con los importados de terceros países; considerando desde el punto de vista de la facilidad de construcción del sistema, el control de calidad y del tiempo de entrega, se estima que el suministro desde el Japón es lo más adecuado.

(2) Maquinarias para las obras

En principio se alquilarán las máquinas de construcción necesarias de las empresas de alquiler de maquinaria de construcción o de empresas constructoras locales durante las obras.

(3) Suministro de material, equipos y maquinarias de construcción

En el Cuadro 3-6 se señala el origen del suministro de materiales y maquinarias de construcción

Cuadro 3-6 origen del suministro de materiales y maquinarias de construcción.

Materiales	Suministro			Materiales	Suministro		
	Nic	Jap	Tercer país		Nic	Jap	Tercer País
Cemento	○			Tubos de acero		○	
Agregados	○			Bombas		○	
Varillas	○			Motores		○	
Encofrados	○			Paneles eléctricos		○	
Perfiles	○			Cloradores		○	
Materiales de acero	○			Tuberías revestim			○
Tuberías PVC	○			Rejillas			○
Tubos hierro dúctil	○			Broca triónica			○
Tubos de acero	○						

3-1-6 Programa de ejecución

- (1) Serán en total 12 los pozos a ser construídos a cargo de la parte japonesa en el presente Proyecto. Desde el punto de vista de la reducción del plazo de ejecución de obras, se utilizará la máquina excavadora de percusión de propiedad de una empresa constructora de pozos, y la máquina excavadora de rotación de propiedad de ENACAL o de empresas de los países vecinos. Además, debido a que entre los meses de mayo y octubre en la Ciudad de Managua y alrededores es estación de lluvias, será necesario considerar la época y el método para la ejecución de las obras de cimentación, y tendido de tuberías.

- (2) Por consiguiente, al analizar la cantidad de trabajo por cada tipo de obra, los trabajos de excavación de los pozos durarían entre 13 a 14 meses, el tendido de las tuberías de conducción y aducción requerirán entre 15 a 19 meses. Además, será necesario considerar las obras de mejoramiento de los cimientos del reservorio, las cuales demandarán 19 meses.
  
- (3) Desde el inicio hasta el final de la ejecución del presente Proyecto se calcula que transcurrirán 26 meses. El cronograma de ejecución del Proyecto y la división de aquellas que duran más de dos años se muestran en el Cuadro 3-7.

### 3-1-7 Obras a cargo de la parte nicaragüense

Para la realización del presente Proyecto, los conceptos a ser cubiertos por la parte nicaragüense y el apoyo en las tareas de tramitación son como sigue:

#### (1) Concepto a cubrir

- ① Adquisición de terrenos (Derechos de propiedad, pago de compensación)
- ② Preparación de los terrenos de los campos de pozos, la estación de bombeo y los reservorios
- ③ Caminos de acceso a los lugares del Proyecto
- ④ Obras de tendidos eléctricos
- ⑤ Obras de conexión entre los reservorios y las tuberías de distribución existentes (6.0km aproximadamente de prolongación con tubos de 600mm de diámetro)
- ⑥ Construcción de pozos (3)
- ⑦ Construcción de casetas de vigilancia en los campos de pozos, estación de bombeo y reservorios.
- ⑧ Construcción de obras de instalación de agua potable y desagüe en los campos de pozos, estación de bombeo y reservorios
- ⑨ Construcción de cercados externos en los campos de pozos, estación de bombeo y reservorios.
- ⑩ Construcción de instalaciones de impulsión y distribución de agua a la zona de Nindirí.
- ⑪ Instalación de las tuberías de la red de distribución en el Distrito 6.
- ⑫ Suministro de un total de 3,570m de tubos de hierro dúctil de 400 y 600mm de diámetro para las tuberías de colección①

De las obras arriba mencionadas, las correspondientes a ①, ② y ③, deberán quedar concluidas antes que la parte japonesa inicie las obras que le corresponde.

#### 2) Apoyo en las tareas de tramitación

- Ⓐ Pago de comisiones bancarias al Banco japonés autorizado en cambio de moneda extranjera por sus servicios de conformidad con el acuerdo bancario.
  - Comisiones bancarias relacionadas a la autorización de pago (A/P)
  - Pago de Comisiones.
- Ⓑ Tomar las medidas necesarias para los trámites aduaneros y exención de impuestos a los equipos y materiales llegados al puerto para la ejecución del Proyecto.

Cuadro 3-6 Cronograma de Ejecucion del Proyecto

Periodo de Obras: 27 meses

Ano Fiscal Japonés	1998												1999												2000												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
	Contrato ● C / N												Contrato ● Licitacion ● C / N																								
Mes Calendario	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
Meses Acumulado de Obras	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Diseno Detallado																																					
Licitacion y Contrato																																					
Supervicion de Obras																																					
Preparacion																																					
Perforacion de Pozos																																					
Caseta de Pozos																																					
Tendido de Tubereas Recolectoras																																					
Construccion de Tangue Colector																																					
Instalacion de Bomba de Pozos y de Relevo																																					
Cloradores																																					
Construccion de Estacion de Bombeo																																					
Tendido de Tubereas Aduccion																																					
Construccion de Reservorios																																					

- ⑮ Otorgar a nacionales japoneses, cuyos servicios sean requeridos en relación con el suministro de equipos y servicios de acuerdo a los Contratos Verificados, las facilidades necesarias para su ingreso y estadía en Nicaragua para el desempeño de sus funciones.
- ⑯ Eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses en la República de Nicaragua con respecto al suministro de equipos y servicios de acuerdo a los Contratos Verificados.
- ⑰ Las instalaciones construidas y el equipamiento realizado bajo la Cooperación Financiera no Reembolsable de acuerdo al C/N, deberán ser utilizados y mantenidos adecuadamente.
- ⑱ El pago de todos los demás gastos necesarios relacionados con la construcción, instalación, transporte de equipos que no estén incluidas en la Cooperación Financiera no Reembolsable.

### 3-2 Presupuesto de la Obra

#### 3-2-1 Presupuesto de la Obra

El presupuesto para las obras de este Proyecto es de un total de 3,342 millones de yenes de los cuales, la parte japonesa cubrirá 2,967 millones y la parte nicaragüense 375 millones de yenes.

Los detalles de los gastos a ser cubiertos tanto por la parte japonesa como por la parte nicaragüense se muestran en los cuadros siguientes (Cuadros 3-8 y 3-9)/

Ahora bien, el costo del Proyecto ha sido estimado en base al cómputo de las siguientes condiciones.

**Cuadro 3-8 Gastos a ser cubiertos por la parte japonesa**

(Unidad: millones de yenes)

Clasificación de las Obras		Primer año	Segundo año	Tercer año	Total
A.	Gastos de construcción	0	10.02	17.17	27.20
	a. Gastos de obras directas	0	8.11	14.06	22.18
	b. Gastos temporarios comunes	0	0.17	0.26	0.43
	c. Gastos Embalaje y transporte	0	0.49	0.50	0.99
	d. Gastos en la obra	0	0.77	1.44	2.21
	e. Gastos grales. administrativos	0	0.48	0.89	1.37
B.	Gastos de control de diseño	0.99	0.74	0.74	2.47
	a. Gastos de diseño	0.99	0	0	0.99
	b. Gastos de supervisión de obra	0	0.74	0.74	1.48
	Total	0.99	10.76	17.91	29.67

**Cuadro 3-9 Gastos a ser cubiertos por la parte nicaragüense**

(Unidad: Miles de Córdobas)

Clasificación de las obras		1er.año	2do.año	3er.año	Desde el 4to.año hasta el año2000	Total
A.	Costo de adquisición de terreno y limpieza	244				244
B.	Tendido de Cables eléctricos primarios y transformadores		3,662			3,662
C.	Mejoramiento de red de tuberías existentes		8,684	12,434		21,118
D.	Portones, Cercos, Caseta de guardinía, iluminación, instalación de desagüe etc.		1,264			1,264
E.	Construcción de instalaciones de abastecimiento de agua para Nindirí				1,000	1,000
F.	Equipo de comunicación			160		160
G.	Motocicleta para patrullaje			66		66
H.	Construcción de pozos			1,947		1,947
<b>Total</b>		<b>244</b>	<b>13,610</b>	<b>14,607</b>	<b>1,000</b>	<b>29,461</b>

(Aproximadamente 375 millones de yenes)

### Condiciones de Estimación

- (1) Fecha de estimación                      Julio de 1998
- (2) Cambio monetario                      US\$1.00 = 136.00 yenes  
     C\$1.00 = 12.74 yenes  
     US\$1.00 = C\$10.67  
 (Nota: C\$ = Córdova unidad monetaria nicaragüense)
- (3) Periodo de ejecución                      El cronograma de ejecución de diseño y obras, como condición de ejecución con bonos del estado A. se muestran en el Cuadro 3-7.

### 3-2-2 Plan de operación y mantenimiento

#### (1) Régimen administrativo.

En el presente Proyecto, se ha propuesto los siguientes conceptos sobre la administración y mantenimiento que ENACAL debe realizar, planteando su adaptación con el proyecto superior.

1) Campo de pozos de Sábana Grande e instalaciones de producción de aguas subterráneas.

Con el presente Proyecto, se construirán 16 pozos profundos en el campo de pozos de Sábana Grande. De acuerdo con los resultados de los estudios hidrogeológicos, cada pozo estará situado entre 600m a 700m de distancia entre sí para evitar las interferencias, y estará permanentemente vigilado por el personal de vigilancia. Sin embargo, para racionalizar las operaciones, se centralizará el control de las bombas de los pozos en el tablero de control remoto que será instalado en la estación de rebombeo.

2) Tanques colectores

De acuerdo con el proyecto se van a construir dos tanques de hormigón armado en la estación de rebombeo. El Departamento de Operación y Mantenimiento de la Empresa Territorial de Managua de la ENACAL, se hará cargo de la inspección y limpieza del interior de los tanques periódicamente cada 4 meses.

3) Estación de rebombeo

La operación y el mantenimiento de la estación de rebombeo estarán a cargo de 6 personas: 2 operadores, 2 vigilantes, y 2 operadores ambulante. Se utilizará el radio o el teléfono para comunicarse con la Gerencia de Operaciones y Mantenimiento de la sede de ENACAL. Estos equipos relacionados con la operación de estas instalaciones serán proporcionados por ENACAL.

4) Reservorio de distribución y equipos de cloración

En la actualidad hay un personal de control y uno de vigilancia en el reservorio para cuidar los tanques existentes y los equipos de los pozos. De acuerdo con el presente Proyecto, se van a construir 2 tanques y una instalación de cloración al lado de los tanques existentes. Como las nuevas instalaciones serán construidas dentro del mismo terreno, el mismo vigilante podrá cuidar los tanques existentes y los otros dos nuevos, y se tendrá que emplear a una persona para el control de los equipos de cloración.

5) Personal necesario para la operación del Proyecto

El personal de operación y vigilancia necesario para la operación de las instalaciones a construirse por el Proyecto, pertenecerán a la Gerencia de Operación y Mantenimiento de la sede de ENACAL. Tal como se indica en el Cuadro 3-8, son 18 personas que conformarían el nuevo personal necesario.

**Cuadro 3-10 Personal necesario para la operación del Proyecto**

(Unidad: personas)

Instalación	Operador	Operador ambulante	Vigilante
Campos de pozos	0	2	16
Estación bombeo/Tanques colector.	2	0	2
Reservorios/Equipos de cloración	1	0	1*
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>18</b>

Nota: \* Indica el personal que desempeña dos labores.

**(2) Asuntos Financieros**

**1) Tarifas de agua**

En la Ciudad de Managua, debido al incremento de abastecimiento de agua causado por el aumento de población, al distanciamiento de las fuentes de agua y al descenso de la eficiencia del capital, tal como lo ha propuesto el Banco Interamericano de Desarrollo, a partir del año 2000 será necesario poner en práctica el sistema de tarifas de costos incrementales de desarrollo. Sin embargo, para evitar disturbios por el alza precipitado de las tarifas, se establecerá un período de transición hasta el año 2000.

En cuanto a la puesta en práctica de las tarifas de costos incrementales de desarrollo, se simplificará el sistema de tarifas del complicado sistema de 8 tipos de uso y 7 sectores por volúmenes de agua, introduciendo el de 3 tipos de uso y 3 sectores por volúmenes de agua, estableciendo un precio unitario máximo de tarifa basado en el gasto limitado.

**2) Perspectivas de la situación financiera después de concluido el Proyecto.**

Este Proyecto, integrará nuevas instalaciones de agua potable al sistema existente en la ciudad de Managua, pero no tendría sentido realizar la administración solo de la parte integrada. Por consiguiente, se ha elaborado un cuadro de estados financieros con el Proyecto y sin el Proyecto (a la situación "sin Proyecto" se le ha superpuesto el presente Proyecto), y, que haciendo la comparación de los mismos se ha previsto situación financiera que acompaña a la ejecución del Proyecto.

En el Cuadro 3-11 se muestra la situación financiera de "con el Proyecto" y "sin el Proyecto". Ahora bien, el año 2001, será el año de conclusión del presente Proyecto.

**Cuadro 3-11 Perspectivas de la situación financiera de ENACAL Managua**

Concepto	Situación	2001	2002	2003	2004	2005
Tasa de balance general	Sin el Proyecto	127%	119%	115%	109%	103%
	Con el Proyecto	129%	122%	119%	113%	107%
Tasa de balance operativo	Sin el Proyecto	135%	128%	123%	115%	108%
	Con el Proyecto	136%	130%	126%	119%	111%
Beneficio neto (CS1,000)	Sin el Proyecto	117,671	108,6112	105,209	91,216	71,069
	Con el Proyecto	144,868	139,617	136,134	121,628	102,075

Tanto la tasa de balance general como la tasa de balance operativo con el Proyecto muestran mejoría. Además, a causa del considerable incremento del beneficio neto sostenido por el incremento de ingresos debido a la ejecución del presente Proyecto, tanto el rango de la revisión de tarifas por el Convenio de Reforma de la Estructura Económica con el Fondo Monetario Internacional como el rango de precios después del año 2001 en que se tiene programado concluir el Proyecto, serán bajos, indicando la efectividad del Proyecto.

## CAPITULO 4

### Evaluación del Proyecto y Recomendaciones

Cuadro 3-11 Perspectivas de la situación financiera de ENACAL Managua

Concepto	Situación	2001	2002	2003	2004	2005
Tasa de balance general	Sin el Proyecto	127%	119%	115%	109%	103%
	Con el Proyecto	129%	122%	119%	113%	107%
Tasa de balance operativo	Sin el Proyecto	135%	128%	123%	115%	108%
	Con el Proyecto	136%	130%	126%	119%	111%
Beneficio neto (C\$1,000)	Sin el Proyecto	117.671	108.6112	105.209	91.216	71.069
	Con el Proyecto	144.868	139.617	136.134	121.628	102.075

Tanto la tasa de balance general como la tasa de balance operativo con el Proyecto muestran mejoría. Además, a causa del considerable incremento del beneficio neto sostenido por el incremento de ingresos debido a la ejecución del presente Proyecto, tanto el rango de la revisión de tarifas por el Convenio de Reforma de la Estructura Económica con el Fondo Monetario Internacional como el rango de precios después del año 2001 en que se tiene programado concluir el Proyecto, serán bajos, indicando la efectividad del Proyecto.

## CAPITULO 4

### Evaluación del Proyecto y Recomendaciones

5/1

4

www.pearsoned.com.au

## CAPITULO 4 EVALUACION DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Verificación de la idoneidad del Proyecto y sus beneficios

- (1) Con el presente Proyecto, será posible eliminar el deficiente abastecimiento de agua para las 93,683 personas, y el abastecimiento para las 44,097 personas de la zona informal del Distrito 6 que no lo tenían. Además, será posible asegurar el servicio de abastecimiento de agua para la población a incrementarse (61,142 personas) hasta el año 2005, llegando a ser una población de 200 mil personas que se beneficien con ello. Asimismo, con el mejoramiento de la situación de abastecimiento de agua de la zona formal del Distrito 6, la población total que se beneficie con este servicio será de 300 mil personas.

Cuadro 4-1 Mejora del Abastecimiento de agua del Distrito 6

(Unidad: personas)

Zona de residencia	Población en 1998	Población beneficiaria
Zona formal	113,153	
Zona informal con instalaciones de agua	34,207	
Zona informal con mal abastecimiento	93,683	93,683
Zona informal sin instalaciones de agua	44,097	44,097
Incremento de población		61,142
Total del Distrito 6	283,140	198,922

- (2) Si se asegura un nuevo volumen de abastecimiento de agua con la ejecución del presente Proyecto, se eliminará la deficiencia de abastecimiento de agua en toda la Ciudad de Managua. Además con la instalación de medidores de flujo en la red de tuberías de la zona informal como medida a ser tomada por ENACAL para reducir la desaparición del agua, y realizando un control del abastecimiento se proyectará la elevación de la efectividad.

(3) **Efectos benéficos**

Con la ejecución del presente Proyecto, se lograrían los resultados señalados en el Cuadro 4-2

Cuadro 5-2 Efectos del presente Proyecto

Efectos	Contenido de los Efectos
Aumento del número de beneficiarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La población de zonas que carecen de servicio o tienen mal servicio y que se beneficiaría directamente, es de 200 mil personas.</li> <li>• La población que se beneficiaría con la mejora de la situación de abastecimiento producto del aumento del volumen de agua potable, es de 350 mil personas.</li> </ul>
Abastecimiento estable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el abastecimiento seguro de agua que cumple las normas de calidad, mejorará el ambiente de vida, reduciéndose las enfermedades contagiosas e intestinales debidas al agua.</li> <li>• Los efectos son aún mayores, especialmente debido a que el Distrito objetivo de abastecimiento cuenta con una gran población informal</li> </ul>
Mejora administrativa en la actividad del servicio de abastecimiento de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el aumento de instalaciones de agua potable, el costo de abastecimiento desciende, mejorando la administración del servicio de agua potable.</li> <li>• Con el mejoramiento de la administración, el margen de alza de tarifas descenderá, mejorando el nivel de vida de las personas más necesitadas.</li> </ul>

#### 4-2 Cooperación Técnica – Concertación con otros donantes

##### 4-2-1 Cooperación Técnica

La colaboración con el experto en desarrollo de aguas subterráneas que sea enviado del Japón en 1999, será muy efectiva para la ejecución y el mantenimiento después de concluido el Proyecto. Además, para que el Proyecto de cooperación financiera no reembolsable del Japón relacionado con el abastecimiento de agua potable en la ciudad de Managua se desarrolle sin dificultades, se realizará la transferencia de tecnología a los técnicos de ENACAL durante los dos años que dure la ejecución del Proyecto.

##### 4-2-2 Concertación con otros donantes

Hasta ahora se ha estado llevando a cabo cooperaciones binacionales con el Banco Interamericano de Desarrollo, Alemania, Canadá, Francia etc. Desde 1990 hasta 1996 se ha realizado 20 proyectos por un monto total de 10.25 millones de dólares. ENACAL para el mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Managua, ha recibido, o tiene proyectado recibir la asistencia técnica y cooperación financiera de otros donantes, tal como se muestra en el Cuadro 4-3. Si bien es cierto que tienen relación con el presente Proyecto,

no serán ejecutados en forma concertada.

Cuadro 4-3 Proyectos ejecutados y en proyección de ENACAL

Proyecto	Donante	Periodo	Costo	Resumen
Rehabilitación del sistema de agua a nivel nacional	Múltiple (BID, OPEC otros)	1994 a 1999	64.2 millones de dólares	Rehabilitación de instalaciones existentes, fortalecimiento de la organización y administración de ENACAL
Mejoramiento del agua y desagüe de zonas informales de la ciudad de Managua 1	Dinamarca	En proyecto	2.728 millones de dólares	Proyecta el abastecimiento efectivo de agua evitando las fugas y robos en la red de tuberías de la ciudad, y mejorando los terminales de las tuberías.
Mejoramiento del agua y desagüe de zonas informales de la ciudad de Managua 2	España	1999 al 2002 (en proyecto)	42.318 millones de dólares	Mejoramiento de la efectividad del sistema de agua potable de la ciudad de Managua.
Proyecto de mejoramiento de agua potable de la ciudad de Managua	Múltiple (BID, Fundación de desarrollo nórdico, Alemania)	1999 al 2002 (en proyecto)	53 millones de dólares	Construcción de instalaciones de tratamiento de aguas servidas vertidas en el lago de Managua, tendido de tuberías de desagüe.

#### 4-3 Tareas y recomendaciones

Con la ejecución del presente Proyecto se espera obtener grandes resultados, con cual se habría contribuido ampliamente en la dotación de una de las necesidades básicas del ser humano a la población, quedando así comprobado la idoneidad de la ejecución del Proyecto mediante la Cooperación Financiera no Reembolsable. Sin embargo, para la ejecución del mismo, se reconoce que existen las siguientes tareas por realizar. Si se llegara a solucionar dichas tareas, este Proyecto podría ser ejecutada con mayor facilidad y además, con mayor efectividad. Por consiguiente la Empresa territorial de ENACAL en Managua, de acuerdo a la ejecución de las obras, deberá corresponder con lo siguiente.

(1) Mantenimiento y monitoreo de la calidad y cantidad de las aguas subterráneas.

Los pozos que serán construídos por el presente Proyecto, estarán ubicados en la misma cuenca subterránea del campo de pozos de Tecuante construido en la Fase I, en la zona geológica de la caldera de Masaya, por lo cual se deberá observar la influencia de la afluencia de las aguas subterráneas debido a fenómenos atmosféricos anormales o

aumento del nivel de agua. Además, habrá necesidad de mantener la productividad y la calidad de agua de los pozos de este Proyecto. Para ello, además de establecer un sistema de monitoreo de aguas subterráneas será necesario tomar medidas para reglamentar el uso de manantiales, la protección de bosques en formación etc.

(2) Tendido de tuberías principales de distribución

La ejecución del tendido de tuberías principales desde el reservorio hasta la ciudad (tuberías de 600mm de diámetro y 6.0 km de longitud).

(3) Tendido de la red de tuberías de distribución dentro del Distrito 6.

Ejecución de obras para el nuevo tendido de tuberías de la red de distribución (tuberías de 50mm a 250mm de diámetro y 41.7 km de longitud), instalación de flocómetros, y reparación de los lugares donde se producen fugas, para la zona informal existente en el Distrito 6 mostrada en el Apéndice 25.

(4) Medidas para reducir las desapariciones del agua.

Para promover el fortalecimiento de las medidas para reducir las desapariciones del agua que acompañan al párrafo anterior, impulsar el servicio de agua potable en la zona informal y establecer medidas para la población.

(5) Construcción de instalaciones de desagüe

Con la puesta en operación del presente Proyecto, y, con el inicio del servicio de distribución, como es natural se incrementará el volumen de aguas servidas y de cargas residuales, contaminando aún más el Lago de Managua que es el terminal del tratamiento del desagüe, por lo tanto, se deberá ejecutar a la brevedad posible el "Proyecto de mejoramiento del alcantarillado sanitario."

## PLANOS DE DISEÑO BASICO

58  
A

aumento del nivel de agua. Además, habrá necesidad de mantener la productividad y la calidad de agua de los pozos de este Proyecto. Para ello, además de establecer un sistema de monitoreo de aguas subterráneas será necesario tomar medidas para reglamentar el uso de manantiales, la protección de bosques en formación etc.

(2) Tendido de tuberías principales de distribución

La ejecución del tendido de tuberías principales desde el reservorio hasta la ciudad (tuberías de 600mm de diámetro y 6.0 km de longitud).

(3) Tendido de la red de tuberías de distribución dentro del Distrito 6.

Ejecución de obras para el nuevo tendido de tuberías de la red de distribución (tuberías de 50mm a 250mm de diámetro y 41.7 km de longitud), instalación de flojómetros, y reparación de los lugares donde se producen fugas, para la zona informal existente en el Distrito 6 mostrada en el Apéndice 25.

(4) Medidas para reducir las desapariciones del agua.

Para promover el fortalecimiento de las medidas para reducir las desapariciones del agua que acompañan al párrafo anterior, impulsar el servicio de agua potable en la zona informal y establecer medidas para la población.

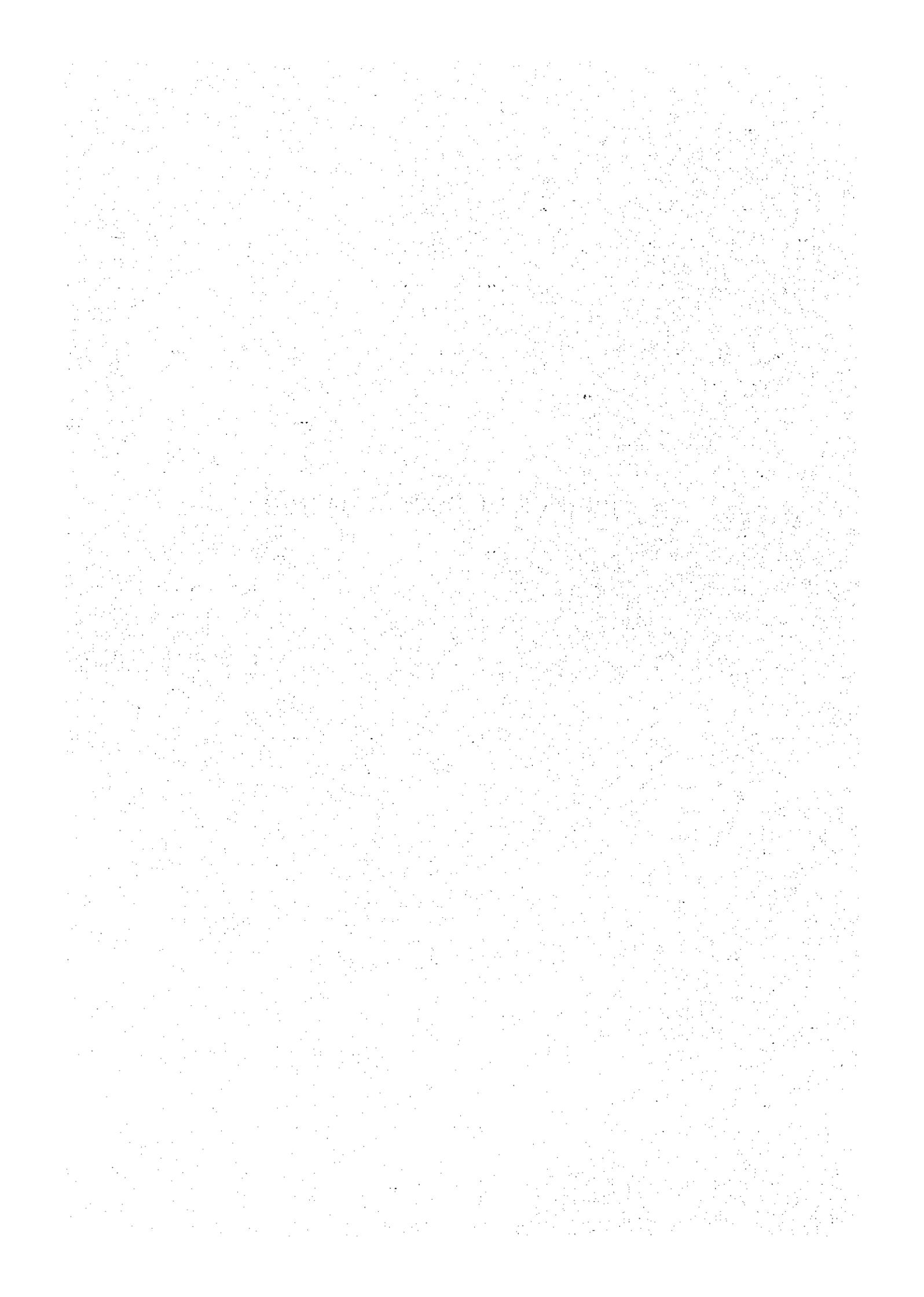
(5) Construcción de instalaciones de desagüe

Con la puesta en operación del presente Proyecto, y, con el inicio del servicio de distribución, como es natural se incrementará el volumen de aguas servidas y de cargas residuales, contaminando aún más el Lago de Managua que es el terminal del tratamiento del desagüe, por lo tanto, se deberá ejecutar a la brevedad posible el "Proyecto de mejoramiento del alcantarillado sanitario."

## PLANOS DE DISEÑO BASICO

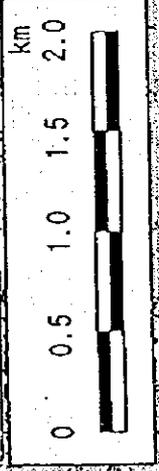
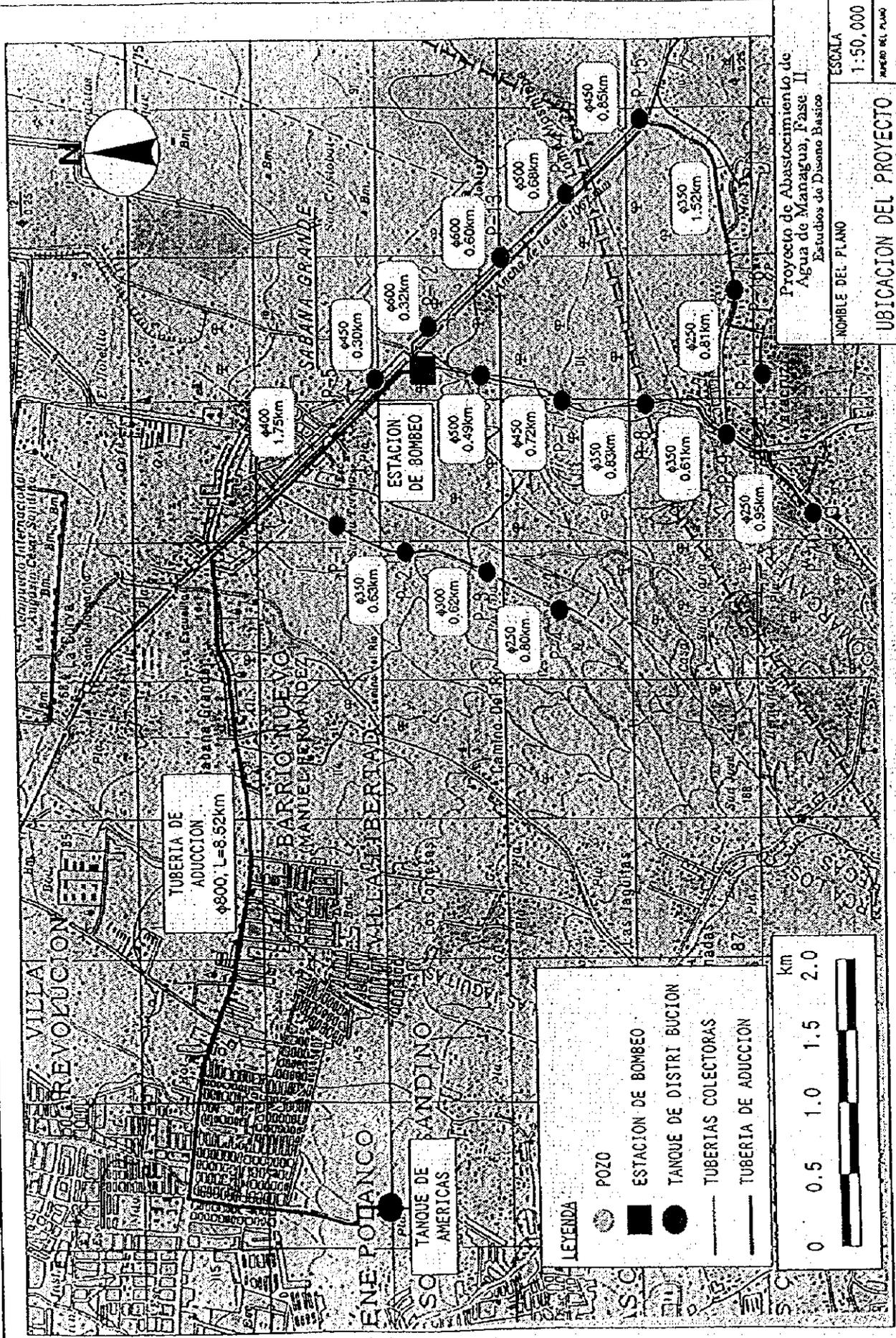
56)

1/4



## LISTA DE PLANOS

PLANO NO	TITULO	DESCRIPCION	ESCALA	NOTAS
NO.1	UBICACION DEL PROYECTO		1:50,000	
NO.2-1	UBICACION DE POZO, CASETA DE BOMBA, TANQUE COLECTOR		NO SCALE	
NO.2-2	INVENTARIO DE POZO Y CASETA		NONE	
NO.2-3	POZO/BOMBA DE POZO		1:100	
NO.3	CASETA DE BOMBA DE POZO		NO SCALE	
NO.4	TANQUE DE CONEXION		NO SCALE	
NO.5	DISTRIBUCION DE ESTACION DE BOMBEO		1:500	
NO.6	CASETA DE CLORACION		FIGURA	
NO.7-1	PLANTA DE ESTACION DE BOMBEO		NO SCALE	
NO.7-2	CORTE DE ESTACION DE BOMBEO		NO SCALE	
NO.8-1	PERFIL LONGITUDINAL TUBERIAS COLECTORAS-1		FIGURA	
NO.8-2	PERFIL LONGITUDINAL TUBERIAS COLECTORAS-2		FIGURA	
NO.8-3	PERFIL LONGITUDINAL TUBERIAS COLECTORAS-3		FIGURA	
NO.8-4	DETALLES DE CODOS, TES Y UNIONES 1-1		NO SCALE	
NO.8-5	DETALLES DE CODOS, TES Y UNIONES 1-2		NO SCALE	
NO.8-6	DETALLES DE CODOS, TES Y UNIONES 2-1		NO SCALE	
NO.8-7	DETALLES DE CODOS, TES Y UNIONES 2-2		NO SCALE	
NO.8-8	DETALLES DE CODOS, TES Y UNIONES 2-3		NO SCALE	
NO.9-1	PLANO LONGITUDINAL DE TUBERIAS DE ADUCCION-1		FIGURA	
NO.9-2	PLANO LONGITUDINAL DE TUBERIAS DE ADUCCION-2		FIGURA	
NO.9-3	PLANO DETALLES TUBERIAS-1		1:100	
NO.9-4	PLANO DETALLES TUBERIAS-2		1:100	
NO.10-1	PLANTA DEL RESERVORIO DE DISTRIBUCION		1:600	
NO.10-2	RESERVORIO DE LAS AMERICAS		NO SCALE	
NO.11	PLANTA DE CLORADOR		1:100	



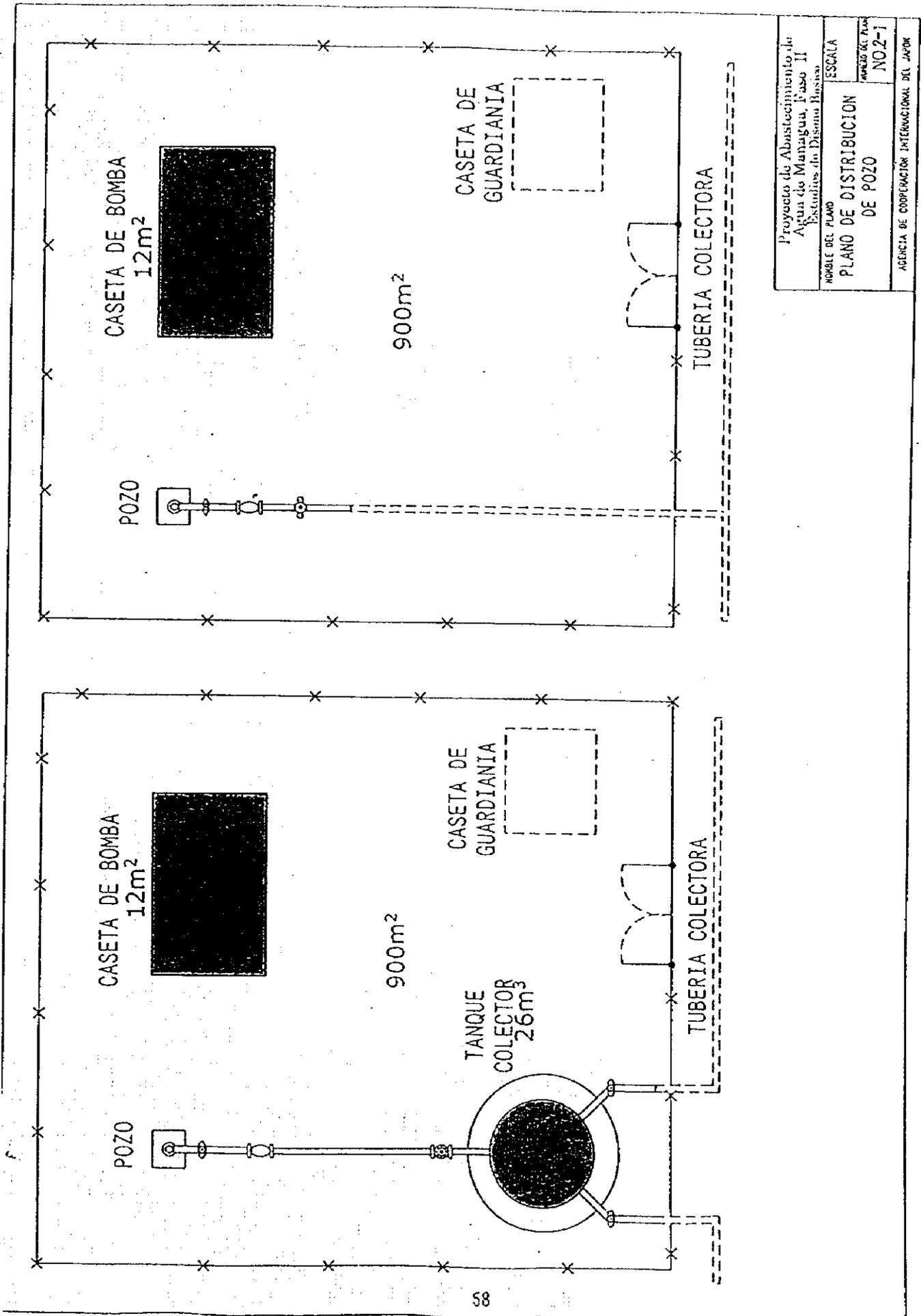
Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fase II.  
Estudios de Diseño Basico

NOMBRE DEL PLANO  
**UBICACION DEL PROYECTO**

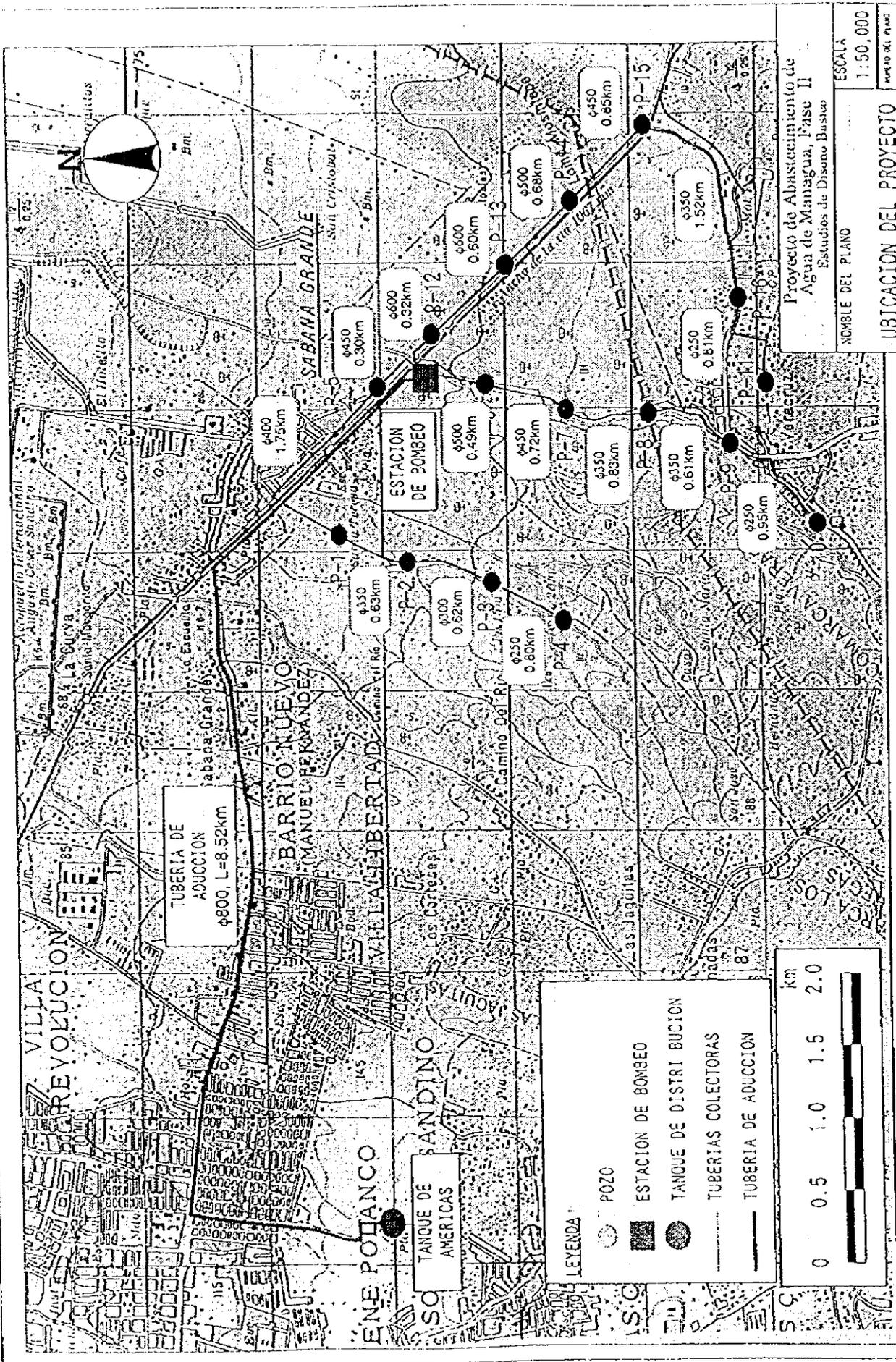
ESCALA  
1:50,000

NUMERO DEL PLANO  
NO.1

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON



Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fase II	
Estudios de Diseño Básico	
MOBLE DEL PLANO	ESCALA
PLANO DE DISTRIBUCION DE POZO	NO. 2-1
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	



Proyecto de Abastecimiento de  
 Agua de Managua, Fase II  
 Estudios de Diseño Básico

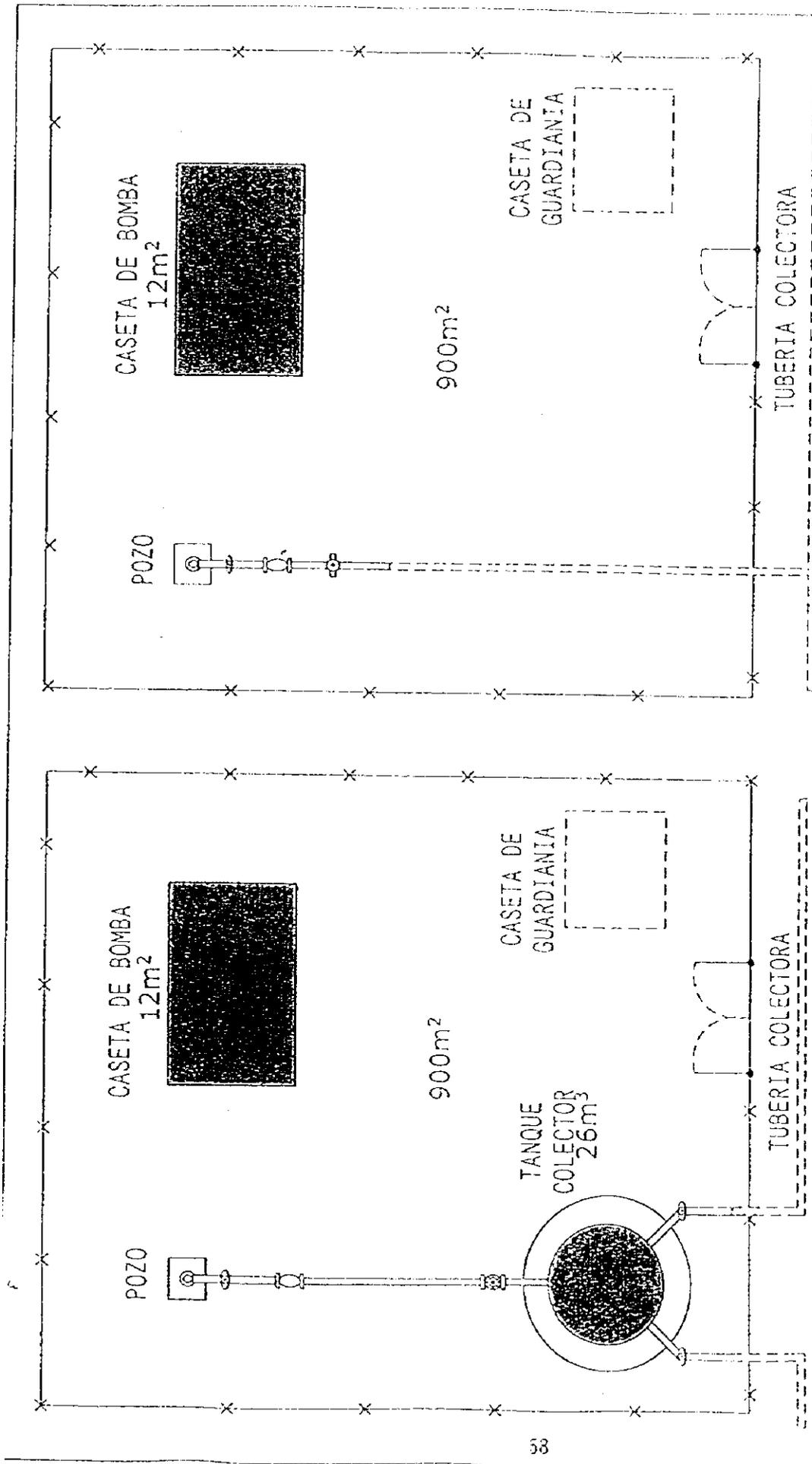
NOMBRE DEL PLANO  
 UBICACION DEL PROYECTO  
 ESCALA  
 1:50,000  
 NO. 1

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

**LEYENDA**

- POZO
- ESTACION DE BOMBEO
- TANQUE DE DISTRIBUCION
- TUBERIAS COLECTORAS
- TUBERIA DE ADUCCION

0 0.5 1.0 1.5 2.0  
 Km

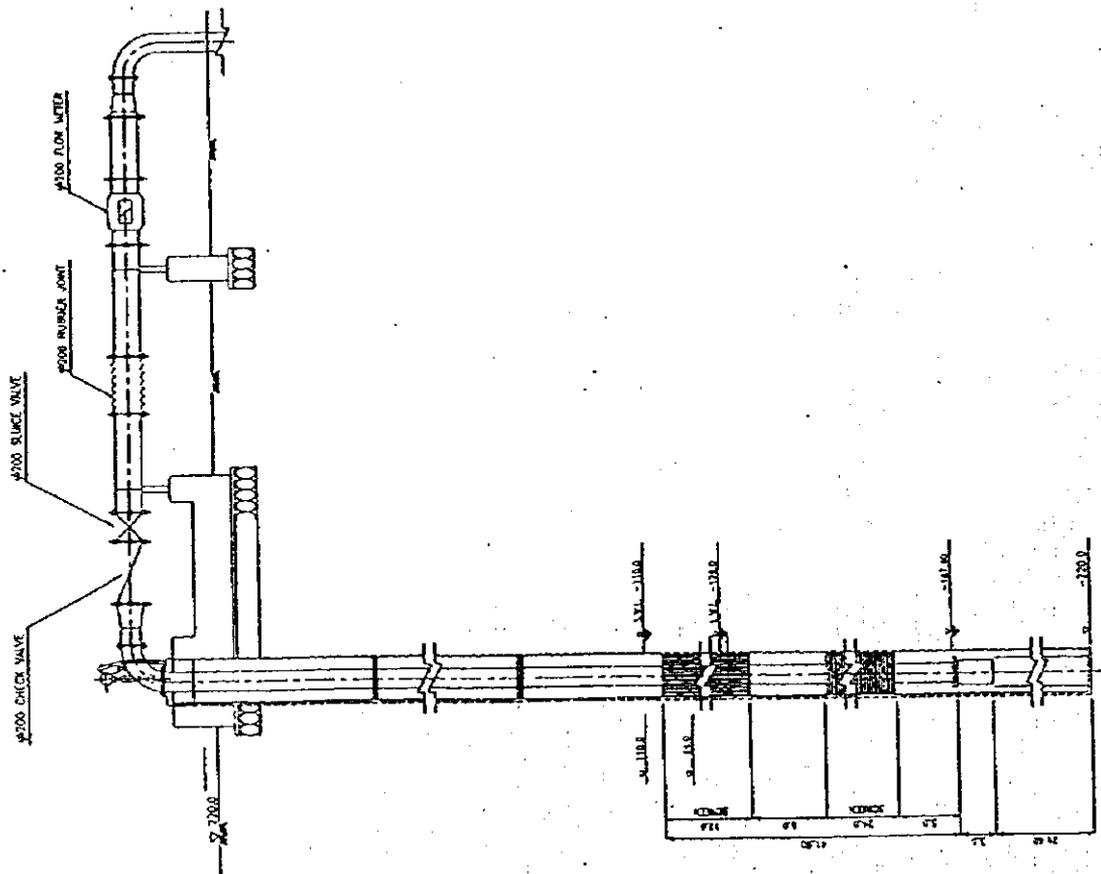
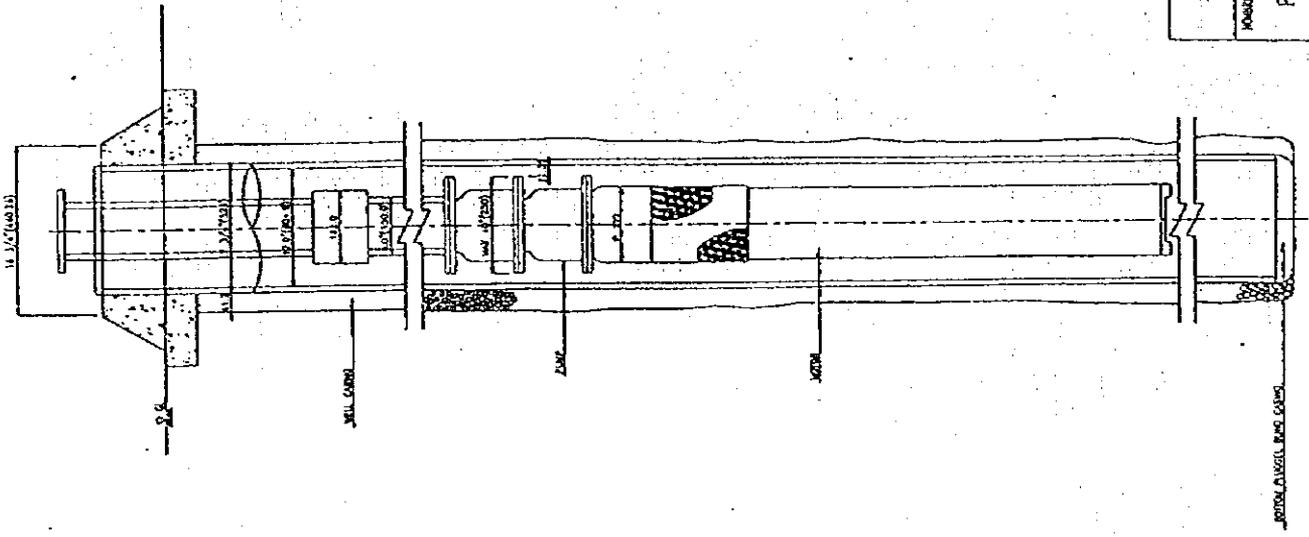


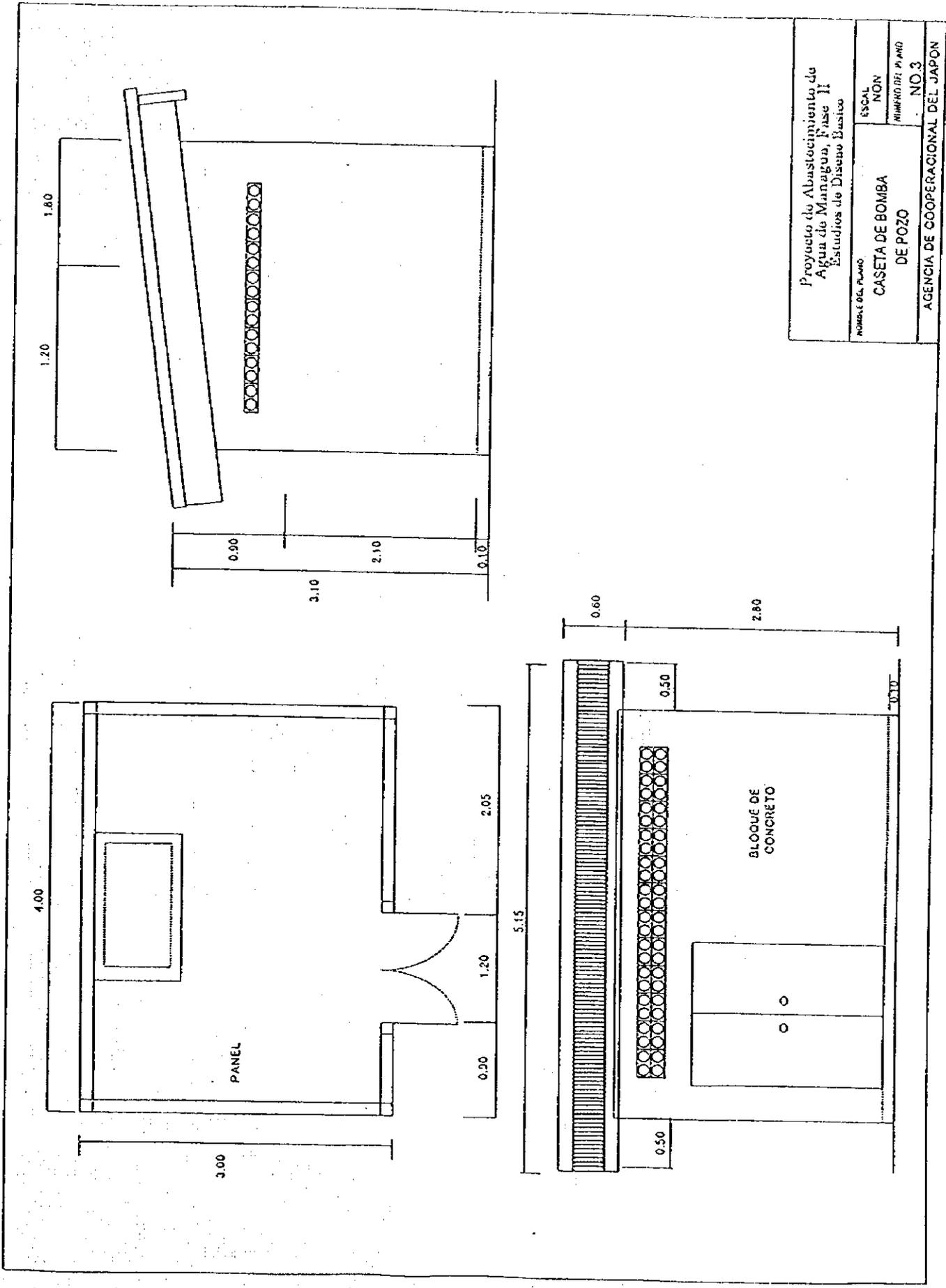
Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fase II	
Distritos de Designación	
NOMBRE DEL PLANO	ESCALA
PLANO DE DISTRIBUCION DE POZO	NO 2-1
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	

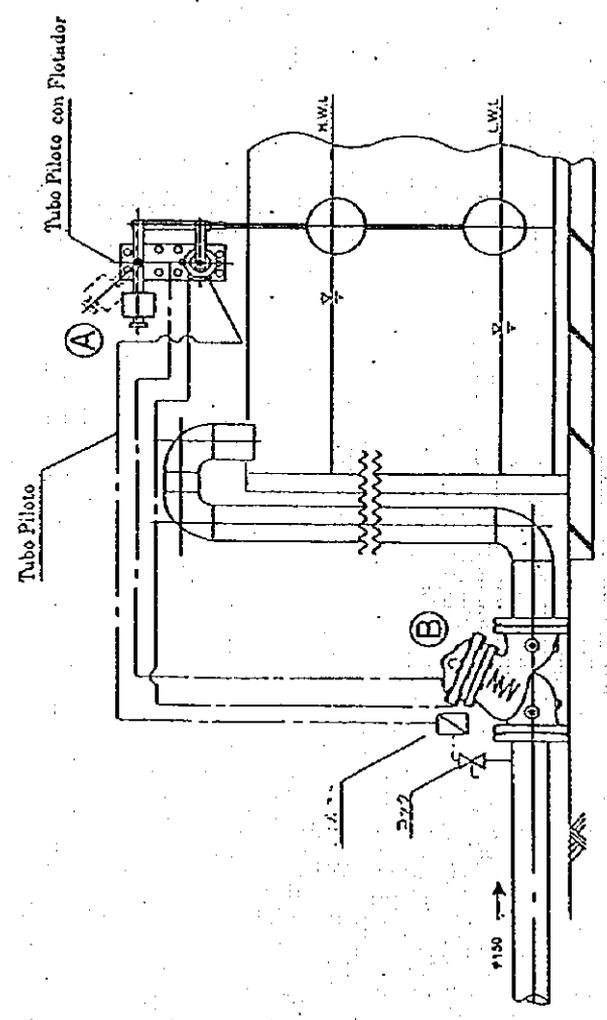
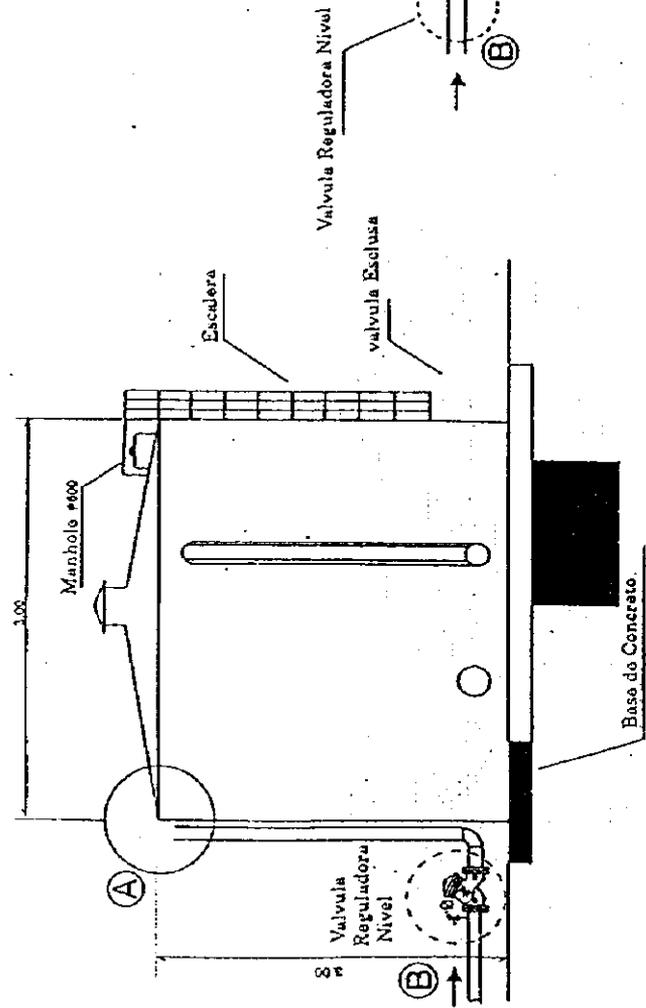
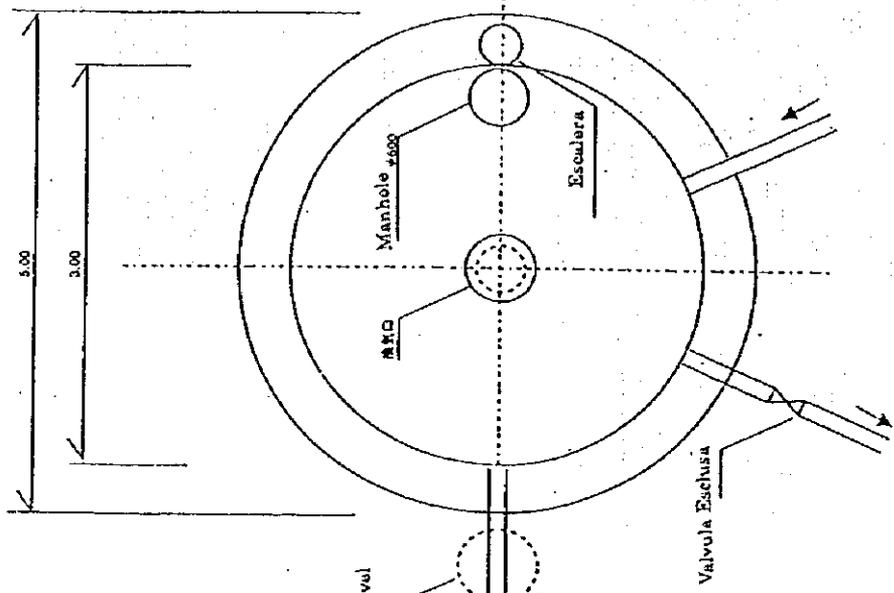
Proyecto de Abastecimiento de  
 Agua de Managua, Fase II  
 Estudios de Diseños Básicos  
 MOSE DEL PLANO

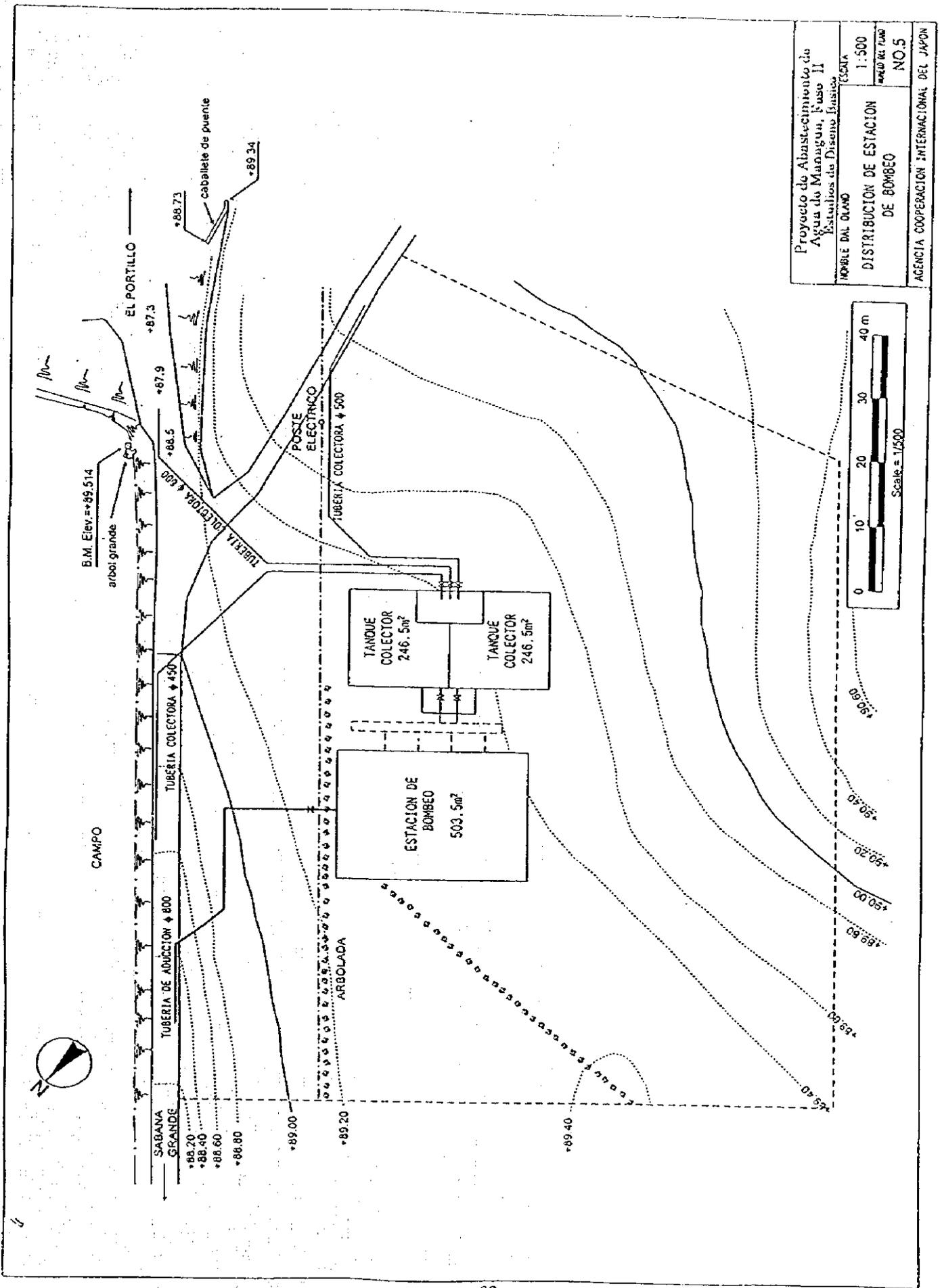
LOCAL  
 S-HOME  
 NO. 2-2

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON



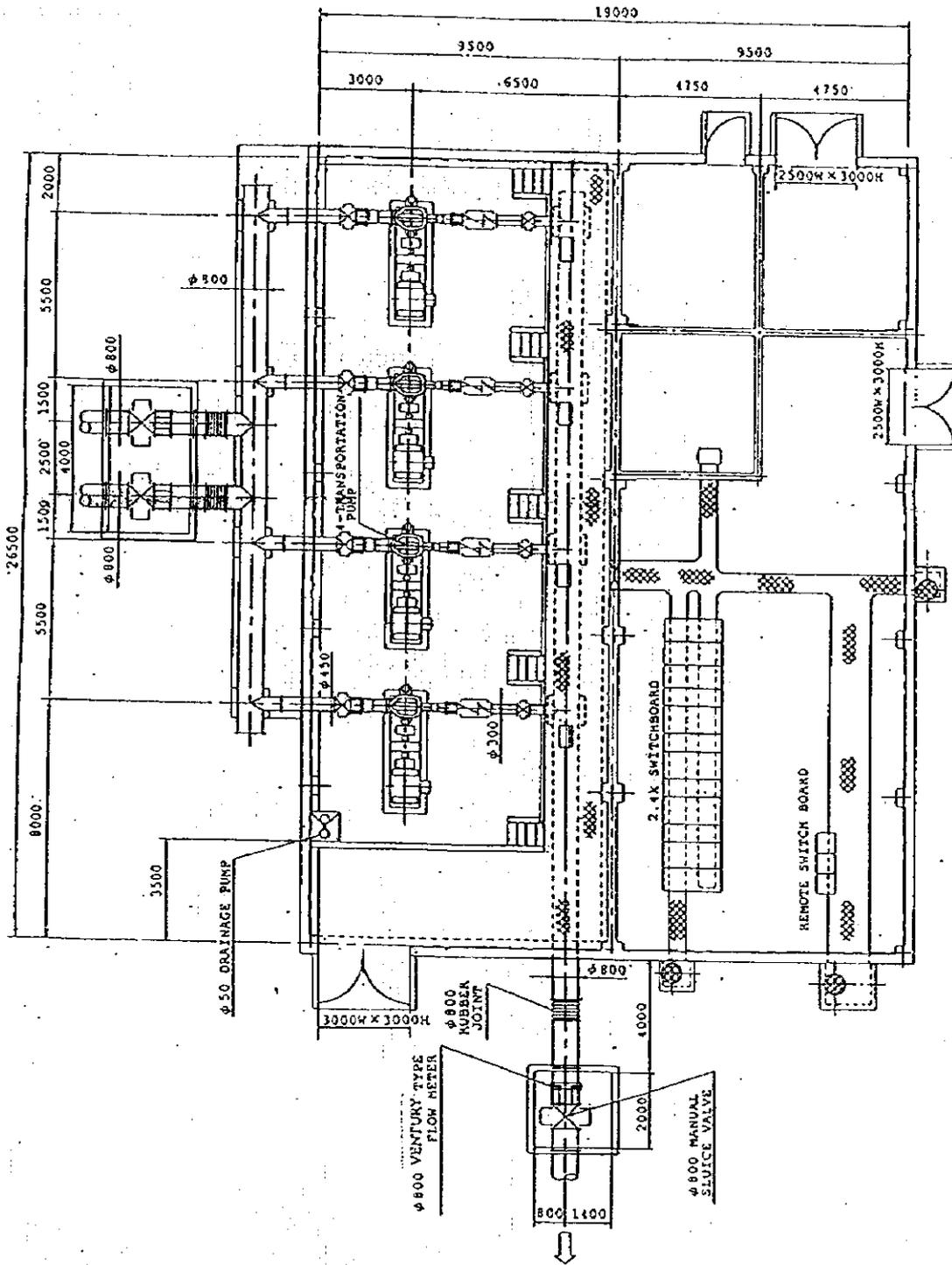




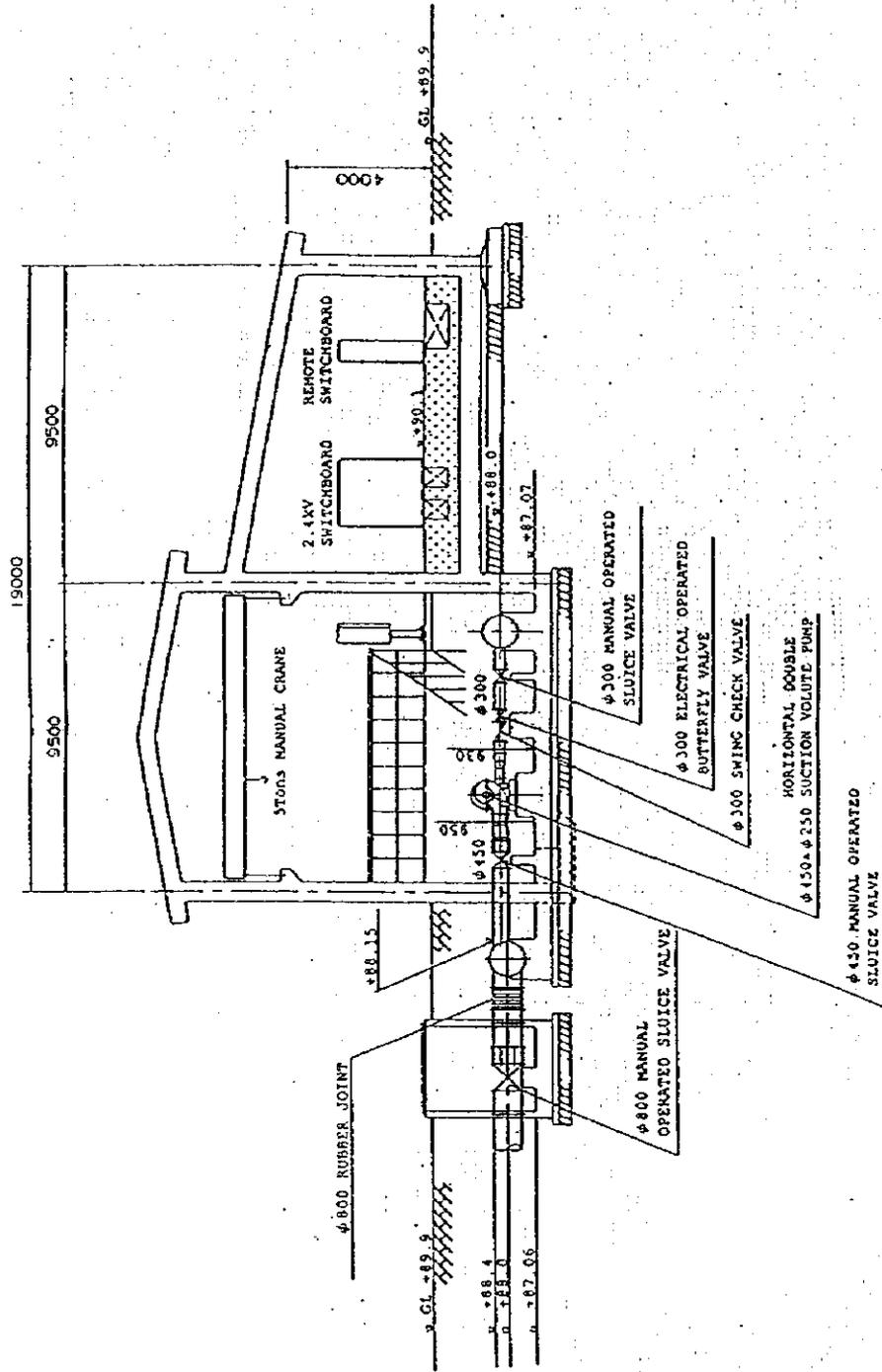


Proyecto de Abastecimiento de  
 Agua de Managua, Fuso II  
 Estudios de Diseño Básico  
 MOBLE DAL OLANO (CSNA)  
 DISTRIBUCION DE ESTACION  
 DE BOMBEO  
 NO. 5  
 AGENCIA COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON



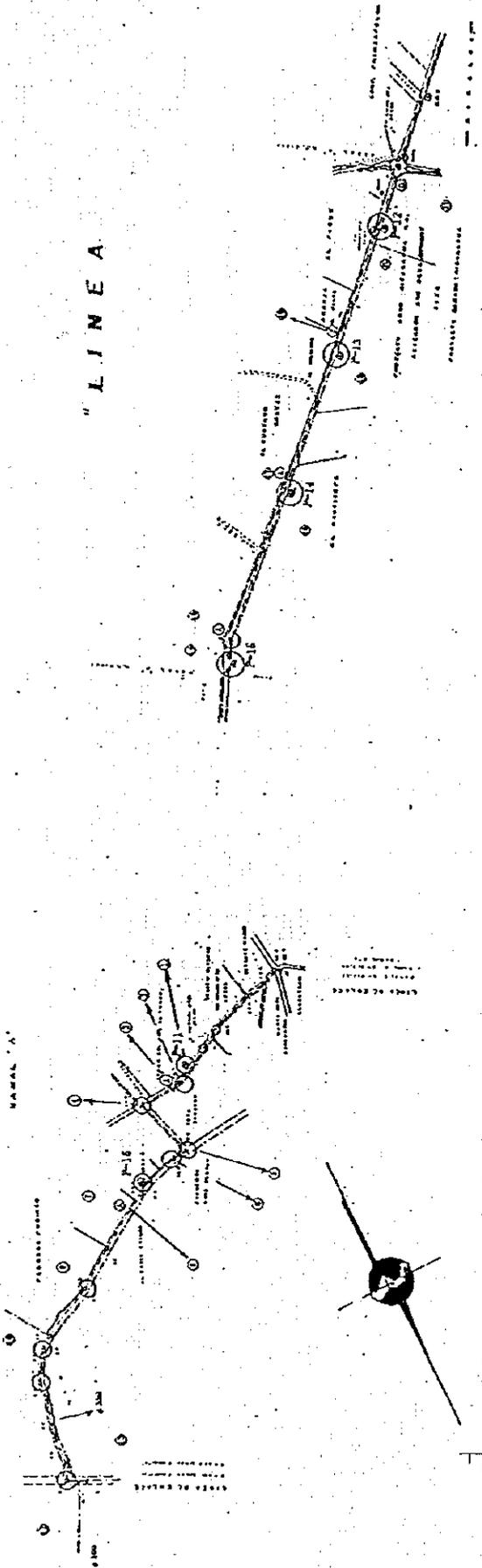


Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fase II Estudios de Diseño Básico	
NOMBRE DEL PLANO <b>PLANTA DE          ESTACION DE BOMBEO</b>	ESCALA S-NONE NÚMERO DEL PLANO <b>NO.7-1</b>
AGENCIA DE COORDINACIÓN INTERNACIONAL DEL SAVOP	



Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fuso II Estaciones de Distribucion		TITULO S-NONE
NOMBRE DEL PLANO ESTACION DE BOMBEO	NO. DEL PLANO NO.7-2	AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPAN

# " LINEA

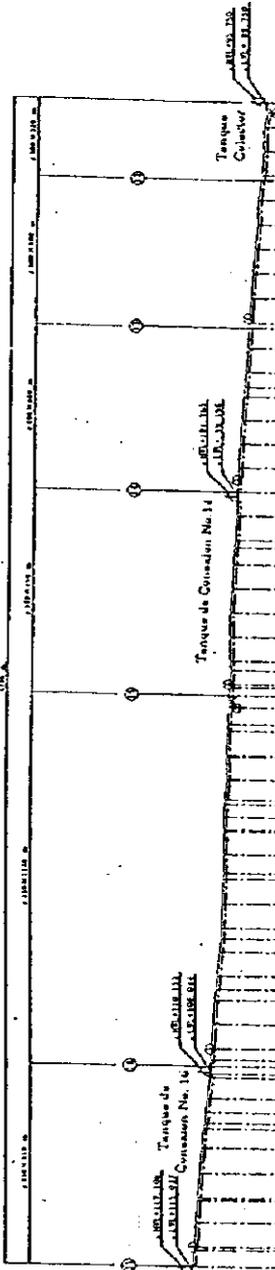


## LEYENDA

- Tuberia
- Válvula de aire
- ⊙ Dren

El Material de tubería se considerará tipo push on  
Y push on sus anillos.

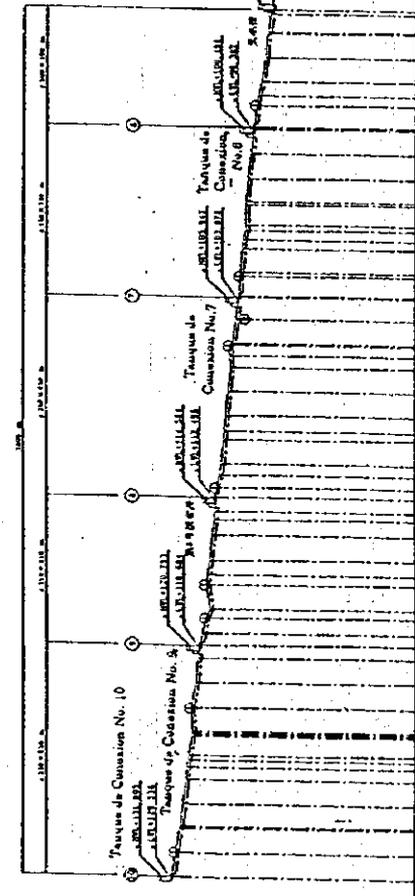
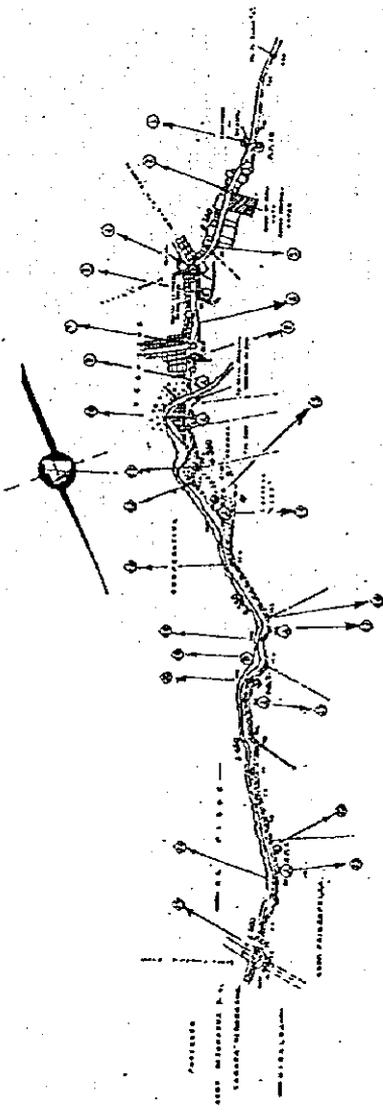
Ø	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Peso	1.2	2.1	3.0	3.9	4.8	5.7	6.6	7.5	8.4
Longitud	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0
Superficie	0.785	1.766	2.356	2.946	3.536	4.126	4.716	5.306	5.896
Volumen	7.85	17.66	23.56	29.46	35.36	41.26	47.16	53.06	58.96



Nivel del Terreno (m)	Nivel Construcción de Tuberías (m)	Distancia Acumulada (m)	Distancia (m)	Estación
100.00	99.50	0.00	0.00	0+00
99.50	99.00	10.00	10.00	0+10
99.00	98.50	20.00	10.00	0+20
98.50	98.00	30.00	10.00	0+30
98.00	97.50	40.00	10.00	0+40
97.50	97.00	50.00	10.00	0+50
97.00	96.50	60.00	10.00	0+60
96.50	96.00	70.00	10.00	0+70
96.00	95.50	80.00	10.00	0+80
95.50	95.00	90.00	10.00	0+90
95.00	94.50	100.00	10.00	0+100
94.50	94.00	110.00	10.00	0+110
94.00	93.50	120.00	10.00	0+120
93.50	93.00	130.00	10.00	0+130
93.00	92.50	140.00	10.00	0+140
92.50	92.00	150.00	10.00	0+150
92.00	91.50	160.00	10.00	0+160
91.50	91.00	170.00	10.00	0+170
91.00	90.50	180.00	10.00	0+180
90.50	90.00	190.00	10.00	0+190
90.00	89.50	200.00	10.00	0+200
89.50	89.00	210.00	10.00	0+210
89.00	88.50	220.00	10.00	0+220
88.50	88.00	230.00	10.00	0+230
88.00	87.50	240.00	10.00	0+240
87.50	87.00	250.00	10.00	0+250
87.00	86.50	260.00	10.00	0+260
86.50	86.00	270.00	10.00	0+270
86.00	85.50	280.00	10.00	0+280
85.50	85.00	290.00	10.00	0+290
85.00	84.50	300.00	10.00	0+300
84.50	84.00	310.00	10.00	0+310
84.00	83.50	320.00	10.00	0+320
83.50	83.00	330.00	10.00	0+330
83.00	82.50	340.00	10.00	0+340
82.50	82.00	350.00	10.00	0+350
82.00	81.50	360.00	10.00	0+360
81.50	81.00	370.00	10.00	0+370
81.00	80.50	380.00	10.00	0+380
80.50	80.00	390.00	10.00	0+390
80.00	79.50	400.00	10.00	0+400
79.50	79.00	410.00	10.00	0+410
79.00	78.50	420.00	10.00	0+420
78.50	78.00	430.00	10.00	0+430
78.00	77.50	440.00	10.00	0+440
77.50	77.00	450.00	10.00	0+450
77.00	76.50	460.00	10.00	0+460
76.50	76.00	470.00	10.00	0+470
76.00	75.50	480.00	10.00	0+480
75.50	75.00	490.00	10.00	0+490
75.00	74.50	500.00	10.00	0+500
74.50	74.00	510.00	10.00	0+510
74.00	73.50	520.00	10.00	0+520
73.50	73.00	530.00	10.00	0+530
73.00	72.50	540.00	10.00	0+540
72.50	72.00	550.00	10.00	0+550
72.00	71.50	560.00	10.00	0+560
71.50	71.00	570.00	10.00	0+570
71.00	70.50	580.00	10.00	0+580
70.50	70.00	590.00	10.00	0+590
70.00	69.50	600.00	10.00	0+600
69.50	69.00	610.00	10.00	0+610
69.00	68.50	620.00	10.00	0+620
68.50	68.00	630.00	10.00	0+630
68.00	67.50	640.00	10.00	0+640
67.50	67.00	650.00	10.00	0+650
67.00	66.50	660.00	10.00	0+660
66.50	66.00	670.00	10.00	0+670
66.00	65.50	680.00	10.00	0+680
65.50	65.00	690.00	10.00	0+690
65.00	64.50	700.00	10.00	0+700
64.50	64.00	710.00	10.00	0+710
64.00	63.50	720.00	10.00	0+720
63.50	63.00	730.00	10.00	0+730
63.00	62.50	740.00	10.00	0+740
62.50	62.00	750.00	10.00	0+750
62.00	61.50	760.00	10.00	0+760
61.50	61.00	770.00	10.00	0+770
61.00	60.50	780.00	10.00	0+780
60.50	60.00	790.00	10.00	0+790
60.00	59.50	800.00	10.00	0+800
59.50	59.00	810.00	10.00	0+810
59.00	58.50	820.00	10.00	0+820
58.50	58.00	830.00	10.00	0+830
58.00	57.50	840.00	10.00	0+840
57.50	57.00	850.00	10.00	0+850
57.00	56.50	860.00	10.00	0+860
56.50	56.00	870.00	10.00	0+870
56.00	55.50	880.00	10.00	0+880
55.50	55.00	890.00	10.00	0+890
55.00	54.50	900.00	10.00	0+900
54.50	54.00	910.00	10.00	0+910
54.00	53.50	920.00	10.00	0+920
53.50	53.00	930.00	10.00	0+930
53.00	52.50	940.00	10.00	0+940
52.50	52.00	950.00	10.00	0+950
52.00	51.50	960.00	10.00	0+960
51.50	51.00	970.00	10.00	0+970
51.00	50.50	980.00	10.00	0+980
50.50	50.00	990.00	10.00	0+990
50.00	49.50	1000.00	10.00	0+1000

Proyecto de Abastecimiento de  
 Agua de Managua, Faso II  
 Estudios de Diseño Básico  
 HOJA DEL PLANO  
 H=1/2000  
 V=1/50000  
 NO. 8-1  
 AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

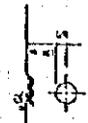
" K A M A L D "



**LEYENDA**

- Tuberia
- ⊙ Tapanete de aire
- ⊕ Dren
- ⊙ Material de cubiertas considerado tipo panchua
- Y para sus dos anchos

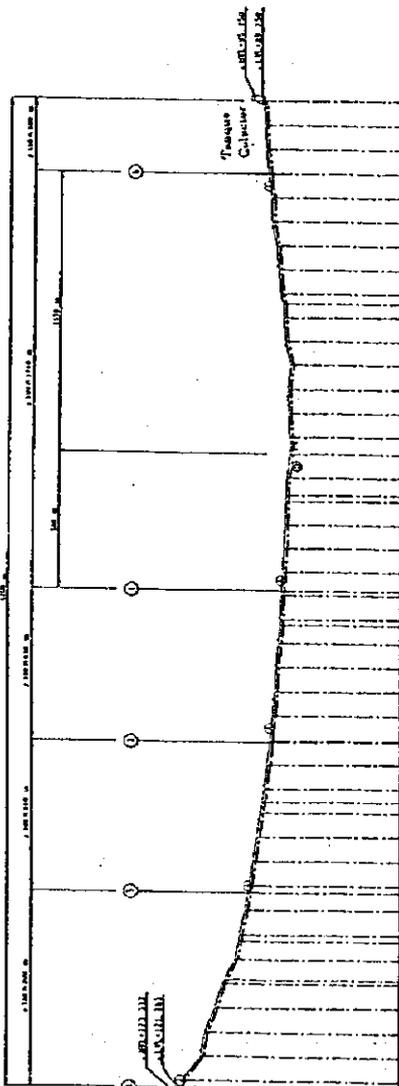
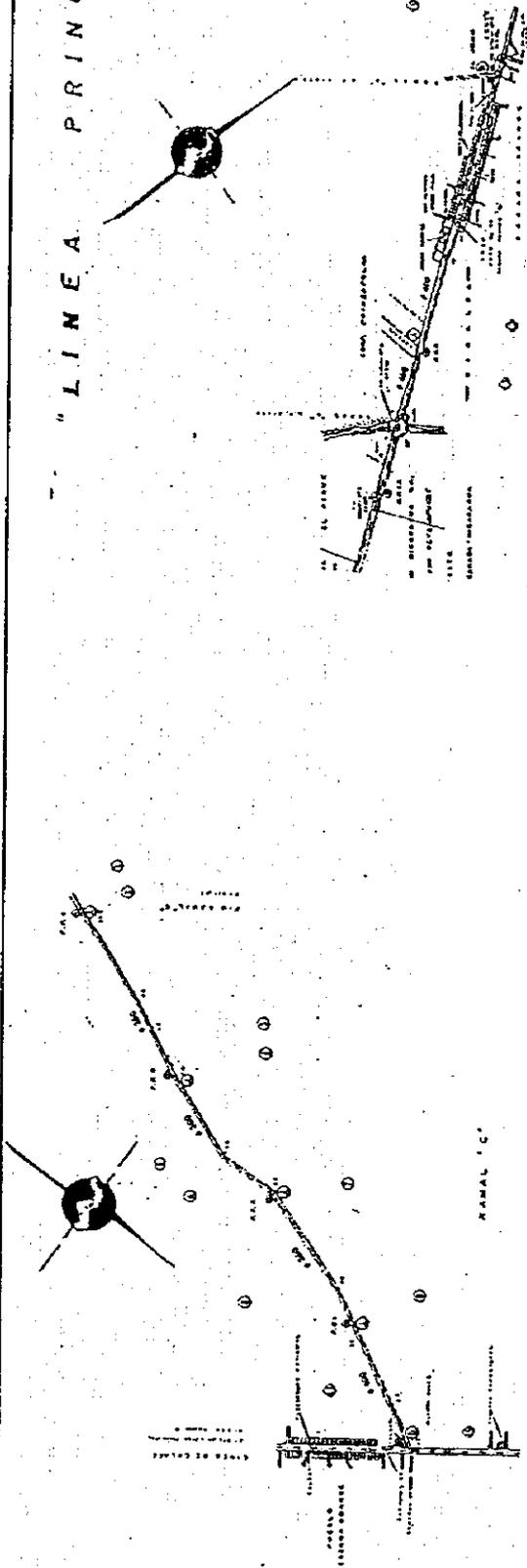
W	H	D	W	H	D
1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
1.40	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65
1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	1.95
2.00	2.05	2.10	2.15	2.20	2.25
2.30	2.35	2.40	2.45	2.50	2.55
2.60	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85
2.90	2.95	3.00	3.05	3.10	3.15
3.20	3.25	3.30	3.35	3.40	3.45
3.50	3.55	3.60	3.65	3.70	3.75
3.80	3.85	3.90	3.95	4.00	4.05



Nivel del Terreno (m)	Nivel Centro de Tuberia (m)	Distancia Acumulada (m)	Distancia (m)	Elevacion
119.80	119.70	0	0	119.80
119.75	119.65	5	5	119.75
119.70	119.60	10	10	119.70
119.65	119.55	15	15	119.65
119.60	119.50	20	20	119.60
119.55	119.45	25	25	119.55
119.50	119.40	30	30	119.50
119.45	119.35	35	35	119.45
119.40	119.30	40	40	119.40
119.35	119.25	45	45	119.35
119.30	119.20	50	50	119.30
119.25	119.15	55	55	119.25
119.20	119.10	60	60	119.20
119.15	119.05	65	65	119.15
119.10	119.00	70	70	119.10
119.05	118.95	75	75	119.05
119.00	118.90	80	80	119.00
118.95	118.85	85	85	118.95
118.90	118.80	90	90	118.90
118.85	118.75	95	95	118.85
118.80	118.70	1000	1000	118.80

Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Faso II  
Estudios de Diseño Básico  
MOE del TUM  
14/1/2000  
11/1/2000  
MAE del TUM  
NO. 8-2  
AGENCIA DE COORDINACION INTERACCIONAL DEL JAPÓN

# "LINEA PRINCIPAL"

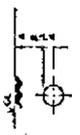


## LEYENDA

- Tuberia
- Válvula de aire
- ⊙ Dren

El Material de tubería se considero tipo push on y push on con anclaje

Ø	L	W	H	W	H
1.00	1.00	0.10	0.10	0.10	0.10
1.25	1.25	0.12	0.12	0.12	0.12
1.50	1.50	0.15	0.15	0.15	0.15
1.75	1.75	0.18	0.18	0.18	0.18
2.00	2.00	0.20	0.20	0.20	0.20
2.25	2.25	0.22	0.22	0.22	0.22
2.50	2.50	0.25	0.25	0.25	0.25
2.75	2.75	0.27	0.27	0.27	0.27
3.00	3.00	0.30	0.30	0.30	0.30



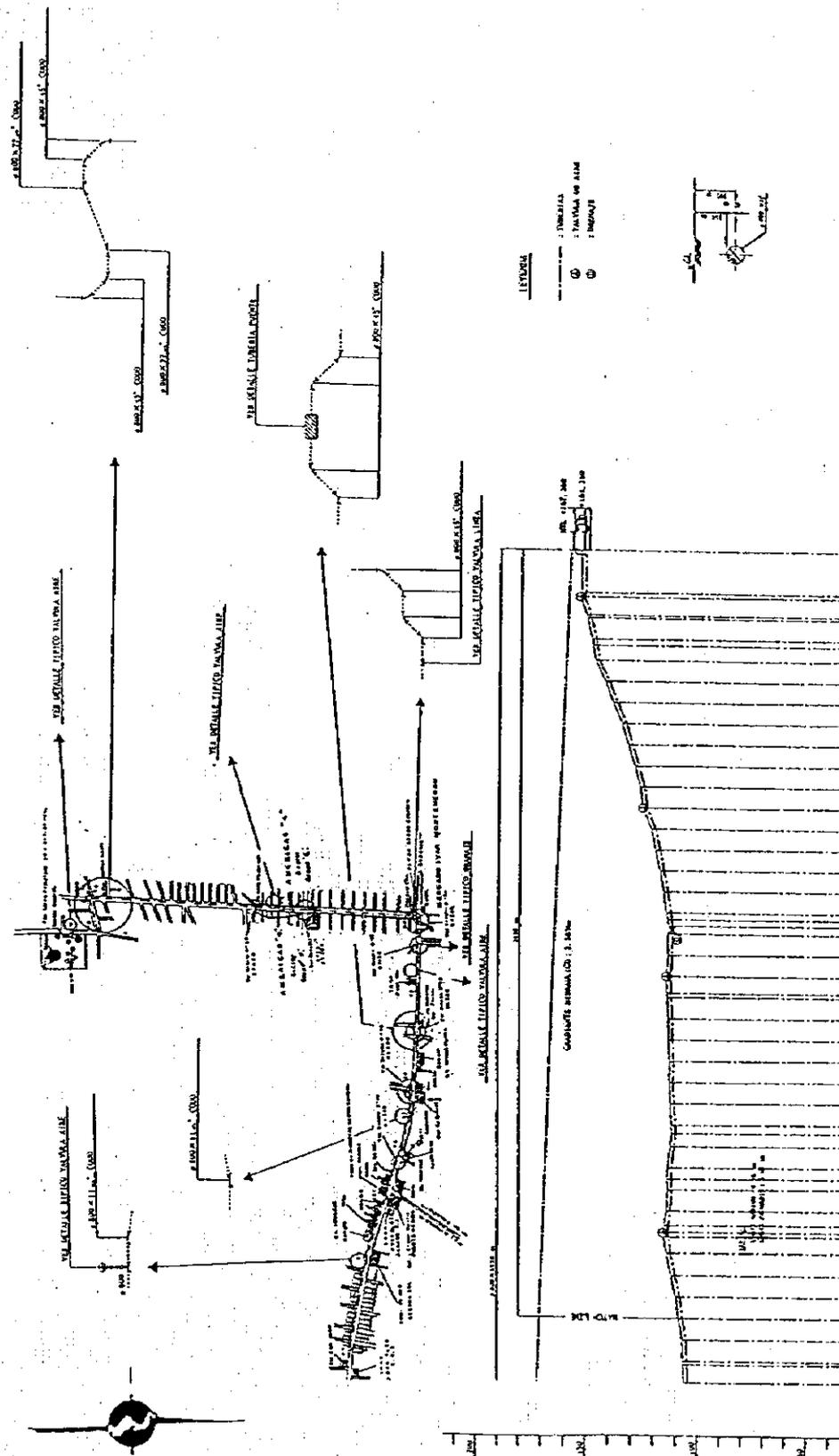
Nivel del Terreno (m)	Nivel Centro de Tubería (m)	Distancia Acumulada (m)	Distancia (m)	Elevación
10.20	9.80	0.00	0.00	10.20
10.15	9.75	1.00	1.00	10.15
10.10	9.70	2.00	1.00	10.10
10.05	9.65	3.00	1.00	10.05
10.00	9.60	4.00	1.00	10.00
9.95	9.55	5.00	1.00	9.95
9.90	9.50	6.00	1.00	9.90
9.85	9.45	7.00	1.00	9.85
9.80	9.40	8.00	1.00	9.80
9.75	9.35	9.00	1.00	9.75
9.70	9.30	10.00	1.00	9.70
9.65	9.25	11.00	1.00	9.65
9.60	9.20	12.00	1.00	9.60
9.55	9.15	13.00	1.00	9.55
9.50	9.10	14.00	1.00	9.50
9.45	9.05	15.00	1.00	9.45
9.40	9.00	16.00	1.00	9.40
9.35	8.95	17.00	1.00	9.35
9.30	8.90	18.00	1.00	9.30
9.25	8.85	19.00	1.00	9.25
9.20	8.80	20.00	1.00	9.20
9.15	8.75	21.00	1.00	9.15
9.10	8.70	22.00	1.00	9.10
9.05	8.65	23.00	1.00	9.05
9.00	8.60	24.00	1.00	9.00
8.95	8.55	25.00	1.00	8.95
8.90	8.50	26.00	1.00	8.90
8.85	8.45	27.00	1.00	8.85
8.80	8.40	28.00	1.00	8.80
8.75	8.35	29.00	1.00	8.75
8.70	8.30	30.00	1.00	8.70
8.65	8.25	31.00	1.00	8.65
8.60	8.20	32.00	1.00	8.60
8.55	8.15	33.00	1.00	8.55
8.50	8.10	34.00	1.00	8.50
8.45	8.05	35.00	1.00	8.45
8.40	8.00	36.00	1.00	8.40
8.35	7.95	37.00	1.00	8.35
8.30	7.90	38.00	1.00	8.30
8.25	7.85	39.00	1.00	8.25
8.20	7.80	40.00	1.00	8.20
8.15	7.75	41.00	1.00	8.15
8.10	7.70	42.00	1.00	8.10
8.05	7.65	43.00	1.00	8.05
8.00	7.60	44.00	1.00	8.00
7.95	7.55	45.00	1.00	7.95
7.90	7.50	46.00	1.00	7.90
7.85	7.45	47.00	1.00	7.85
7.80	7.40	48.00	1.00	7.80
7.75	7.35	49.00	1.00	7.75
7.70	7.30	50.00	1.00	7.70
7.65	7.25	51.00	1.00	7.65
7.60	7.20	52.00	1.00	7.60
7.55	7.15	53.00	1.00	7.55
7.50	7.10	54.00	1.00	7.50
7.45	7.05	55.00	1.00	7.45
7.40	7.00	56.00	1.00	7.40
7.35	6.95	57.00	1.00	7.35
7.30	6.90	58.00	1.00	7.30
7.25	6.85	59.00	1.00	7.25
7.20	6.80	60.00	1.00	7.20
7.15	6.75	61.00	1.00	7.15
7.10	6.70	62.00	1.00	7.10
7.05	6.65	63.00	1.00	7.05
7.00	6.60	64.00	1.00	7.00
6.95	6.55	65.00	1.00	6.95
6.90	6.50	66.00	1.00	6.90
6.85	6.45	67.00	1.00	6.85
6.80	6.40	68.00	1.00	6.80
6.75	6.35	69.00	1.00	6.75
6.70	6.30	70.00	1.00	6.70
6.65	6.25	71.00	1.00	6.65
6.60	6.20	72.00	1.00	6.60
6.55	6.15	73.00	1.00	6.55
6.50	6.10	74.00	1.00	6.50
6.45	6.05	75.00	1.00	6.45
6.40	6.00	76.00	1.00	6.40
6.35	5.95	77.00	1.00	6.35
6.30	5.90	78.00	1.00	6.30
6.25	5.85	79.00	1.00	6.25
6.20	5.80	80.00	1.00	6.20
6.15	5.75	81.00	1.00	6.15
6.10	5.70	82.00	1.00	6.10
6.05	5.65	83.00	1.00	6.05
6.00	5.60	84.00	1.00	6.00
5.95	5.55	85.00	1.00	5.95
5.90	5.50	86.00	1.00	5.90
5.85	5.45	87.00	1.00	5.85
5.80	5.40	88.00	1.00	5.80
5.75	5.35	89.00	1.00	5.75
5.70	5.30	90.00	1.00	5.70
5.65	5.25	91.00	1.00	5.65
5.60	5.20	92.00	1.00	5.60
5.55	5.15	93.00	1.00	5.55
5.50	5.10	94.00	1.00	5.50
5.45	5.05	95.00	1.00	5.45
5.40	5.00	96.00	1.00	5.40
5.35	4.95	97.00	1.00	5.35
5.30	4.90	98.00	1.00	5.30
5.25	4.85	99.00	1.00	5.25
5.20	4.80	100.00	1.00	5.20

Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fase II  
 Estudios de Diseño Básico  
 RAMAL DE TUBO  
 Escala: 1:500  
 1/5/2000  
 1/5/2000  
 PERFIL LONGITUDINAL  
 TUBERIAS COLECTORAS  
 AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON  
 NO. 8-3



PLANO LONGITUDINAL DE TUBERIAS DE ADUCCION - 2

11-1/2000  
V-1/20000



**LEYENDA**

- TUBERIA
- VALVULA DE AIRE
- FRENADO

DATA TUBERIA (a)	NIVEL SUPERIOR TUBERIA (a)	DISTANCIA ACCUMULADA (a)	DISTANCIA (a)	PUNTO
0.00	100.00	0.00	0.00	1
0.00	100.00	0.00	0.00	2
0.00	100.00	0.00	0.00	3
0.00	100.00	0.00	0.00	4
0.00	100.00	0.00	0.00	5
0.00	100.00	0.00	0.00	6
0.00	100.00	0.00	0.00	7
0.00	100.00	0.00	0.00	8
0.00	100.00	0.00	0.00	9
0.00	100.00	0.00	0.00	10
0.00	100.00	0.00	0.00	11
0.00	100.00	0.00	0.00	12
0.00	100.00	0.00	0.00	13
0.00	100.00	0.00	0.00	14
0.00	100.00	0.00	0.00	15
0.00	100.00	0.00	0.00	16
0.00	100.00	0.00	0.00	17
0.00	100.00	0.00	0.00	18
0.00	100.00	0.00	0.00	19
0.00	100.00	0.00	0.00	20
0.00	100.00	0.00	0.00	21
0.00	100.00	0.00	0.00	22
0.00	100.00	0.00	0.00	23
0.00	100.00	0.00	0.00	24
0.00	100.00	0.00	0.00	25
0.00	100.00	0.00	0.00	26
0.00	100.00	0.00	0.00	27
0.00	100.00	0.00	0.00	28
0.00	100.00	0.00	0.00	29
0.00	100.00	0.00	0.00	30
0.00	100.00	0.00	0.00	31
0.00	100.00	0.00	0.00	32
0.00	100.00	0.00	0.00	33
0.00	100.00	0.00	0.00	34
0.00	100.00	0.00	0.00	35
0.00	100.00	0.00	0.00	36
0.00	100.00	0.00	0.00	37
0.00	100.00	0.00	0.00	38
0.00	100.00	0.00	0.00	39
0.00	100.00	0.00	0.00	40
0.00	100.00	0.00	0.00	41
0.00	100.00	0.00	0.00	42
0.00	100.00	0.00	0.00	43
0.00	100.00	0.00	0.00	44
0.00	100.00	0.00	0.00	45
0.00	100.00	0.00	0.00	46
0.00	100.00	0.00	0.00	47
0.00	100.00	0.00	0.00	48
0.00	100.00	0.00	0.00	49
0.00	100.00	0.00	0.00	50

Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fase II  
Estudios de Diseño Básico

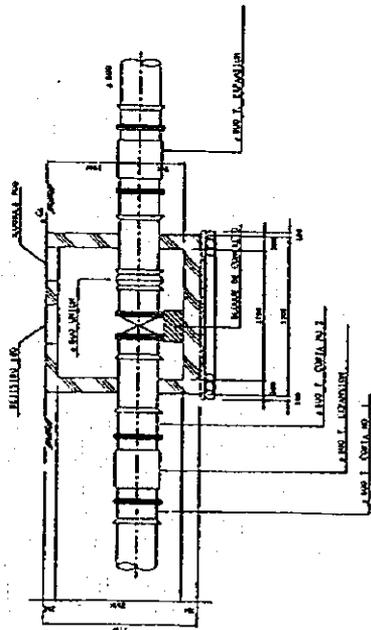
PLANO LONGITUDINAL DE TUBERIAS DE ADUCCION - 2

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON



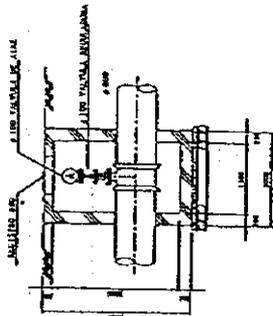
PLANO DETALLES TUBERAIS - 2 5-17/100

DETALLE TIPICO DE CAJA DE VALVULAS

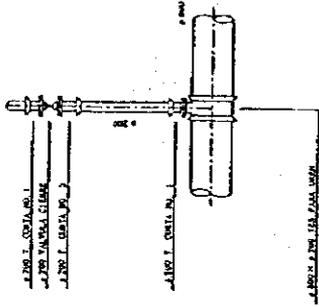


(Para valvulas 800 y 350)

DETALLE TIPICO DE CAJA DE VALVULAS DE AIRE

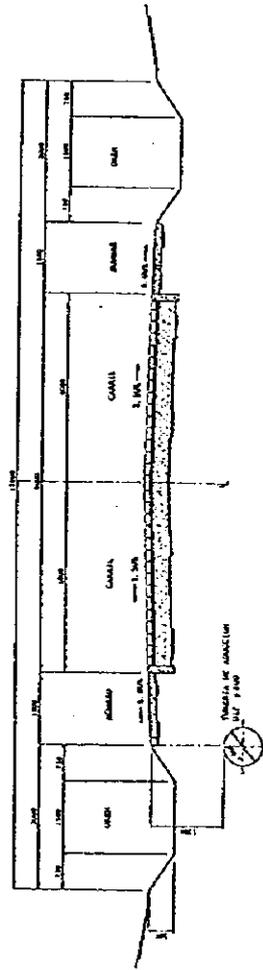


DETALLE TIPICO DE DREN



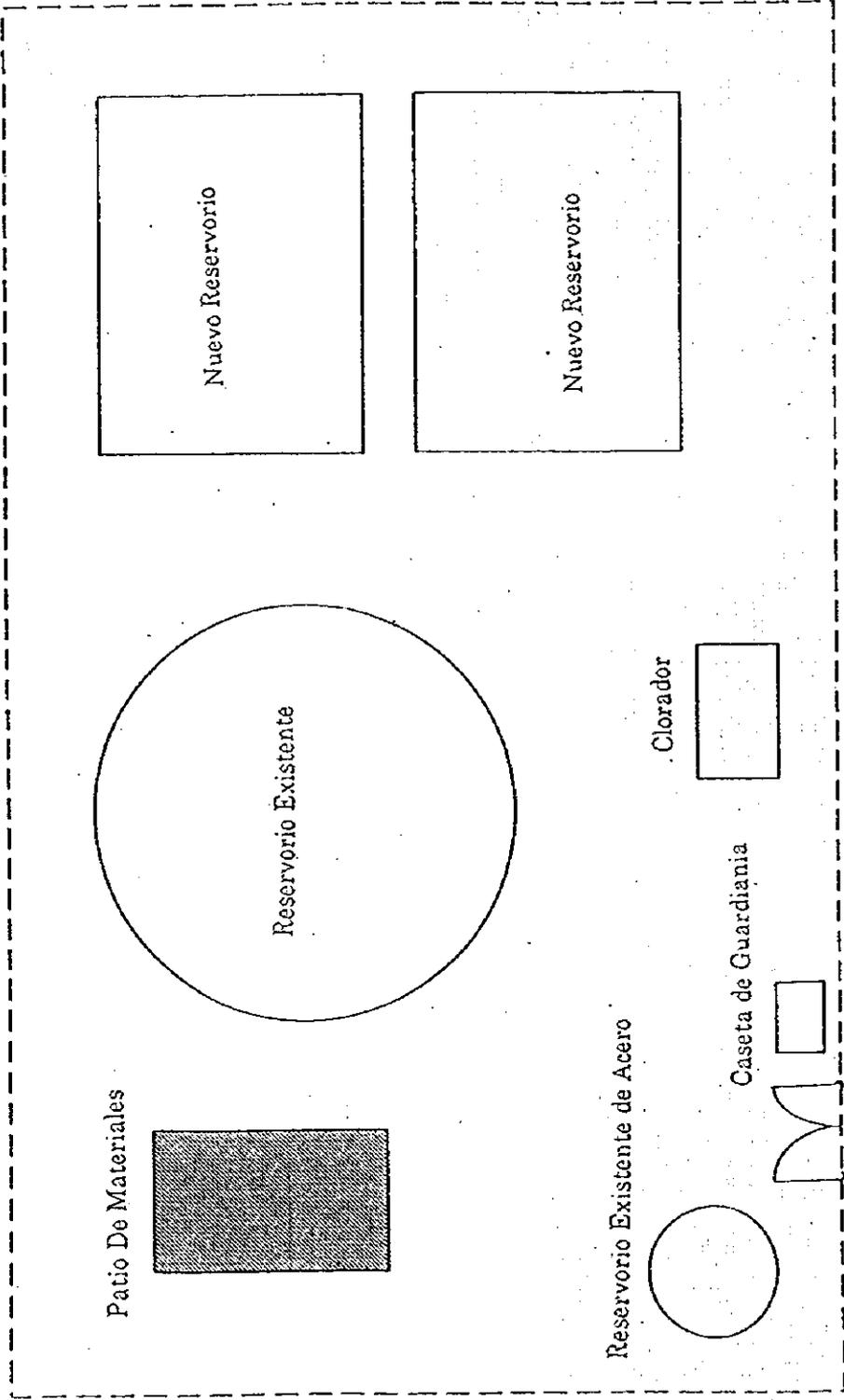
(Para valvulas accesorios de 350)

CORTA TIPICO DE CARRETERA PROYECTADA



(Solo ver este hombre de la carretera proyectada)

Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fuso II	
Estudios de Diseño Final	
NO. DEL PLANO	NO. 9-1
ESCALA	5-1/100
FECHA DEL PLANO	
PLANO DETALLES TUBERIAS - 2	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	



Proyecto de Abastecimiento de Agua de Managua, Fase II Estudios de Diseño Básico	
NO. DEL PLANO <b>PLANTA DEL RESERVORIO          DE DISTRIBUCION</b>	Escala 1/17500 1/175000 1/200000 NO. 10-1
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	



## APENDICE

## APENDICE I :RELACIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA MISIÓN DE ESTUDIOS

### 1-1 ESTUDIOS PARA EL DISEÑO BASICO

Jefe de la Misión	Haruo Iwahori	Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, Instituto de Investigación de Cooperación Internacional, Experto en Cooperación Internacional
Control del Proyecto	Goro Sakai	JICA, Departamento de Estudios de Cooperación no Reembolsable Sub Director de la Sección de Inspección de Estudios
Responsable del Estudio / Proyecto de Suministro de agua	Katsuya Kamisato	Asia Air Survey Co., Ltd.
Estudios Hidrogeológicos / Plan de perforaciones	Takashi Aoyama	Asia Air Survey Co., Ltd.
Diseño de Instalaciones I	Hiroshi Machida	Nihon Suido Consultants Co., Ltd.
Diseño de Instalaciones II	Keiji Nakaoka	Asia Air Survey Co., Ltd.
Plan de Equipamiento	Takehiko Oga	Nihon Suido Consultants Co., Ltd.
Presupuestos / Proyecto de abastecimiento de equipos	Masami Tsuyuki	Asia Air Survey Co., Ltd.
Plan de Operación y Mantenimiento	Junichi Usami	Asia Air Survey Co., Ltd.
Intérprete	Aki Higuchi	Asia Air Survey Co., Ltd.

### 1-2 EXPLICACION - DISCUSION SOBRE EL BORRADOR DEL INFORME DE DISEÑO BASICO

Jefe de la Misión	Haruo Iwahori	JICA, Instituto de Investigaciones de Cooperación Internacional Experto en Cooperación Internacional
Responsable del Estudio	Katsuya Kamisato	Asia Air Survey Co., Ltd.
Estudios Hidrogeológicos / Plan de perforación	Takashi Aoyama	Asia Air Survey Co., Ltd.

## APENDICE

## APENDICE 1 :RELACIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA MISIÓN DE ESTUDIOS

### 1-1 ESTUDIOS PARA EL DISEÑO BASICO

Jefe de la Misión	Haruo Iwahori	Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, Instituto de Investigación de Cooperación Internacional, Experto en Cooperación Internacional
Control del Proyecto	Goro Sakai	JICA, Departamento de Estudios de Cooperación no Reembolsable Sub Director de la Sección de Inspección de Estudios
Responsable del Estudio / Proyecto de Suministro de agua	Katsuya Kamisato	Asia Air Survey Co., Ltd.
Estudios Hidrogeológicos / Plan de perforaciones	Takashi Aoyama	Asia Air Survey Co., Ltd.
Diseño de Instalaciones I	Hiroshi Machida	Nihon Suido Consultants Co., Ltd.
Diseño de Instalaciones II	Keiji Nakaoka	Asia Air Survey Co., Ltd.
Plan de Equipamiento	Takehiko Oga	Nihon Suido Consultants Co., Ltd.
Presupuestos / Proyecto de abastecimiento de equipos	Masami Tsuyuki	Asia Air Survey Co., Ltd.
Plan de Operación y Mantenimiento	Junichi Usami	Asia Air Survey Co., Ltd.
Intérprete	Aki Higuchi	Asia Air Survey Co., Ltd.

### 1-2 EXPLICACION - DISCUSION SOBRE EL BORRADOR DEL INFORME DE DISEÑO BASICO

Jefe de la Misión	Haruo Iwahori	JICA, Instituto de Investigaciones de Cooperación Internacional Experto en Cooperación Internacional
Responsable del Estudio	Katsuya Kamisato	Asia Air Survey Co., Ltd.
Estudios Hidrogeológicos / Plan de perforación	Takashi Aoyama	Asia Air Survey Co., Ltd.

## APENDICE 2 :PROGRAMA DE ESTUDIOS

### 2-1 Estudio de Diseño Básico (8 de junio de 1998 al 19 de julio de 1998)

No.	Fecha	Día	Actividades	Estadía	Observaciones
1	6/8	Lun.	Narita a Nueva York	N.Y.	JL 006
2	6/9	Mar.	N.Y. → Miami → Managua	Managua	AA1719→AA985
3	6/10	Mier.	AM:Visita de cortesía a la Oficina de JICA/JOCV en Managua Visita de cortesía Emb. Japón Visita de cortesía al Ministerio de Cooperación Externa PM: Visita de cortesía a INAA	Managua	
4	6/11	Juev.	Reunión de explicación de IC/R	Managua	
5	6/12	Vier.	Reunión de explicación de IC/R	Managua	
6	6/13	Sab.	Estudio en el terreno	Managua	
7	6/14	Dom.	Ordenamiento de datos	Managua	
8	6/15	Lun.	Inicio de estudios de prospección eléctrico y ensayo de suelos	Managua	
9	6/16	Mar.	Discusión de la Minuta	Managua	
10	6/17	Mier.	Firma de la Minuta Informe a la Embajada del Japón	Managua	
11	6/18	Juev.	Retorno de los miembros oficiales	Managua	AA970→Miami → AA842
12	6/19	Vier.	Estudio en el terreno	Managua	Salida NY:JL005
13	6/20	Sab.	Coordinación interna de la Misión	Managua	Llegada a Narita
14	6/21	Dom.	Ordenamiento de datos	Managua	
15	6/22	Lun.	Coordinación con el Director General de Región 3	Managua	
16	6/23	Mar.	Coordinación con la Contraparte	Managua	
17	6/24	Mier.	Estudio en el laboratorio de calidad de agua	Managua	
18	6/25	Juev.	Discusión del Proyecto de abastecimiento de agua con INAA	Managua	
19	6/26	Vier.	Estudio en el lugar	Managua	
20	6/27	Sab.	Coordinación interna de la Misión	Managua	
21	6/28	Dom.	Preparativo de recepción del 2do. Grupo de la Misión (Usami, Oga, Nakaoka)	Managua	
22	6/29	Lun.	Visita de cortesía del 2do. Grupo a JICA, y al lugar del Proyecto	Managua	
23	6/30	Mar.	Coordinación con la Contraparte	Managua	

No.	Fecha	Día	Actividades	Estadía	Observaciones
			Visita a la fábrica de hipoclorito de sodio		
24	7/1	Mier.	Estudios relativos al abastecimiento	Managua	
25	7/2	Juev.	Estudio de la situación O/M	Managua	
26	7/3	Vier.	Visita al lugar previsto de instalación de la bomba impulsora	Managua	
27	7/4	Sab.	Coordinación interna de la Misión	Managua	
28	7/5	Dom.	Ordenamiento de datos	Managua	
29	7/6	Lun.	Reunión general de la D.G. de la Región 3	Managua	
30	7/7	Mar.	Coordinación con la Contraparte	Managua	
31	7/8	Mier.	Inicio de pruebas de bombeo	Managua	
32	7/9	Juev.	Discusión del (borrador) Proyecto básico con el Director de INAA	Managua	
33	7/10	Vier.	Retorno de Aoyama, Oga y Higuchi miembros de la Misión	Managua	AA986→Miami →AA213
34	7/11	Sab.	Coordinación interna de la Misión	Managua	Partida NY.JL061
35	7/12	Dom.	Ordenamiento de datos	Managua	Llegada a Narita
36	7/13	Lun.	Confirmación de las responsabilidades a cumplir por la parte nicaragüense	Managua	
37	7/14	Mar.	Examen y discusión sobre el resultado de los estudios	Managua	
38	7/15	Mier.	Elaboración de la Minuta de Discusiones en la Región 3	Managua	
39	7/16	Juev.	Firma de la Minuta Informe a la Embajada del Japón Informe a la Oficina de JICA	Managua	
40	7/17	Vier.	Managua→Miami→Los Angeles	Managua	AA986→Miami →AA213
41	7/18	Sab.	Partida de Los Angeles	L.A.	JL061
42	7/19	Dom.	Llegada a Narita	Tokyo	JL061

2-2: Explicación y Discusión sobre el Borrador del Informe Final  
(17 de octubre de 1998 al 29 de octubre de 1998)

No.	Fecha	Día	Actividades	Estadía	Observaciones
1	10/17	Sab.	Narita → N.Y. → Miami	Miami	JL006 → NY → 00959
2	10/18	Dom.	Miami → Managua	Managua	AA971
3	10/19	Lun.	AM: Visita de cortesía a la Oficina de JICA / JOCV Visita de cortesía a la Embajada del Japón Visita de cortesía al Ministerio de Cooperación Externa	Managua	
4	10/20	Mar.	Explicación y Discusión sobre el Borrador del Informe Final	Managua	
5	10/21	Mier.	Explicación y Discusión sobre el Borrador del Informe Final	Managua	
6	10/22	Juev.	Explicación y Discusión sobre el Borrador del Informe Final	Managua	
7	10/23	Vier.	Explicación y Discusión sobre la Minuta	Managua	
8	10/24	Sab.	Ordenamiento de asuntos a tratar	Managua	
9	10/25	Dom.	Ordenamiento de asuntos a tratar	Managua	
10	10/26	Lun.	Firma de la Minuta Informe a la Embajada del Japón Informe a la Oficina de JICA	Managua	
11	10/27	Mar.	Managua → Miami → Los Angeles	Managua	AA986 → Miami → AA213
12	10/28	Mier.	Salida de Los Angeles	L.A.	JL061
13	10/29	Juev.	Llegada a Narita	Tokyo	JL061

## APENDICE 3 : RELACION DE FUNCIONARIOS RELATIVOS

### 3-1 Estudio de Diseño Básico

#### [PARTE JAPONESA]

Masaru Ito	Embajador Plenipotenciario
Satoshi Uematsu	Segundo Secretario
Kosaburo Yonezawa	Delegado de JICA/JOCV

#### [MINISTERIO DE COOPERACIÓN EXTERNA]

Adolfo Evertsz Vélez	Director General de Gestión
Isolda Frixione	Directora General de Cooperación Bilateral
María Auxiliadora Vindel	Jefa del Dpto. de Cooperación Asia y Oceanía
Alejandro Maltez	Asesor en Cooperación Japonesa
Minoru Arimoto	Experto JICA

#### [INSTITUTO NICARAGUENSE DE AGUAS Y ALCANTARILLADO (INAA) ]

Roger Solórzano Marín	Ministro - Director de INAA
Jorge Hayn Vogl	Vice Ministro INAA
Guillermo Lecleir	Director General de Planificación (Jefe de la Contraparte)
Sergio Tercero	Director General de la Región 3
Marcelino Jiménez	Director del Dpto. Operación y Mantenimiento de la Región 3
Walter Mayorga	Jefe de la Sección de Planificación de la Región 3
Francisco Saavedra	Director del Dpto. de Planificación de la Región 3
Carlos Valle	Director de Investigación de Fuentes, Dirección General de Planificación
Mario Gutiérrez	Región 3 (Medio ambiente y calidad de aguas)
Mario Caldera	Región 3 (Medio ambiente y calidad de aguas)
Juan Bosco Pavón	Región 3 (Diseño de tuberías)
Harold Monge	Región 3 (Diseño de equipos)
Alejandro Moncada	Dirección General de Finanzas (Análisis financiero)
Aída Narváez	Región 3 (Aguas Subterráneas)
Julio Guido Cortés	Asesor Legal
Hse Brockman	Región 3 (Seguimiento de Proyectos)

#### [UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI) ]

Juan Manuel Muñiz	Jefe del Laboratorio del Programa del Medio Ambiente
-------------------	--

#### [ALCALDIA DE MANAGUA]

Jorge González	Director General de Desarrollo Urbano
----------------	---------------------------------------

### 3-2 Explicación y Discusiones sobre el Borrador del Informe Final

#### [DE LA PARTE JAPONESA]

Masaru Ito	Embajador Plenipotenciario
Hideo Sato	Consejero
Satoshi Uematsu	Segundo Secretario
Naoya Yoshimizu	Coordinador de JICA /JOCV

#### [MINISTERIO DE COOPERACIÓN EXTERNA]

Mauricio Gómez	Dirección General de Gestión
María Auxiliadora Vindel	Jefa del Dpto. de Cooperación Asia y Oceanía
Alejandro Maltez	Asesor en Cooperación Japonesa
Minoru Arimoto	Experto JICA

#### [EMPRESA NICARAGÜENSE DE AGUAS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS (ENACAL) ]

Roger Solórzano Marín	Presidente Ejecutivo
Guillermo Leclair	Gerente de Planificación (Jefe de la Contraparte)
Sergio Tercero	Gerente General de la Empresa Independiente de Managua
Marcelino Jiménez	Gerente de Operación y Mantenimiento. Empresa Independiente de Managua
Walter Mayorga	Jefe del Departamento de Planificación. Empresa Independiente de Managua
Alejandro Moncada	Gerente de Comercialización de ENACAL
Justo López Morazán	Gerente Económico de ENACAL
Hugo Berios Sáenz	Asistente Administrativo de la Presidencia Ejecutiva

Nota: Debido a la reorganización del Instituto Nicaragüense de Aguas y Alcantarillados (INAA), y la creación de la ENACAL, existen cambios en los puestos de los funcionarios encargados en la etapa de los Estudios de Diseño Básico y en la Explicación y Discusiones del Borrador del Informe Final.

**APENDICE 4 : ESTIMACION DE COSTO DEL PROYECTO A CARGO  
DE LA PARTE NICARAGUENSE**

Se ha estimado el costo del proyecto a cargo de la parte nicaragüense, de acuerdo a las siguientes condiciones.

- 1) Fecha de estimación : Julio de 1998
- 2) Cambio de moneda : US\$1 = 134.94 yenes  
CS1 = 13.00 yenes  
US\$1 =CS10.38

**Costo Estimado de la Parte Nicaragüense**

(Unidad: miles de córdobas)

Items		Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Del Cuarto Año al 2005	Total
A	Costo de Adquisición de Terrenos y Limpieza	244				244
B	Tendido de Cables Eléctricos Primarios y Transformadores		3,662			3,662
C	Tendido de Nuevas Tuberías de Distribución		8,684	12,434		21,118
D	Cercos, Portones, Caseta de Guardianía, Drenajes		1,264			1,264
E	Sistema de Suministro para Nindirí				1,000	1,000
F	Equipo de Comunicaciones			160		160
G	Motocicletas para Operación			66		66
H	Construcción de Pozos			1,947		1,947
<b>Total</b>		<b>244</b>	<b>13,610</b>	<b>14,607</b>	<b>1,000</b>	<b>29,461</b>
<b>(Aproximadamente 375.330.000 yenes)</b>						

## APENDICE 5 : PROYECTO DE SUMINISTRO DE AGUA

### I. Estimación de la población beneficiaria del Proyecto

Para la estimación de la población beneficiaria del suministro de agua del Proyecto, se acordó con ENACAL utilizar las estadísticas poblacionales del "Plan Integral de Transporte y Viabilidad del Municipio de Managua, República de Nicaragua" en adelante "Plan de Transporte" llevado a cabo entre JICA y la Ciudad de Managua en el año 1998 por ser datos recientes y de alta credibilidad. Esta población ha sido calculada detalladamente por zonas.

Debido a que los datos del pasado no son suficientes a causa de los cambios políticos y del terremoto, para el cálculo de la tasa de aumento de población, al igual que el "Plan de Transporte", durante los próximos 5 años, a partir de 1998 hasta el año 2003, se utilizarán los datos del censo poblacional del año 1971 y los datos de 1995, efectuándose el cálculo con el método generalmente utilizado de la serie geométrica de la siguiente fórmula:

$$P_n = P_o(1 + r)^n$$

Donde  $P_n$ : Es la población del año objetivo 0 hasta n años posteriores= 819,731 habitantes  
 $P_o$ : Es la población del año objetivo 0 = 412,806 habitantes  
 $n$ : Desde 0 años hasta el año objetivo = 24 años  
 $r$ : Proporción de la tasa de aumento poblacional anual

Por lo tanto

$$r = 2.9\%$$

Después del año 2003, optando por la estabilidad de la situación social y económica de Nicaragua, y considerando que se produzca un descenso en la tasa de aumento poblacional, se supone que la tasa de aumento de población para entonces sea de 2.6%.

Por otro lado, al no existir otros datos estadísticos poblacionales de la zona de Nindirí, se ha utilizado los datos del año 1995.

Con estas condiciones, los resultados de los cálculos poblacionales para el año objetivo del Proyecto son como se muestra en el siguiente cuadro.

Perspectiva poblacional de la ciudad de Managua

División administrativa	Año 1998 Tasa aumento 2.9% anual	Año 2000 Tasa aumento 2.9% anual	Año 2003 Tasa aumento 2.6% anual	Año 2004 Tasa aumento 2.6% anual	Año 2005 Personas
D1	77,003	81,534	88,835	91,145	93,515
D2	137,663	145,763	158,816	162,945	167,182

División administrativa	Año 1998 Tasa aumento 2.9% anual	Año 2000 Tasa aumento 2.9% anual	Año 2003 Tasa aumento 2.6% anual	Año 2004 Tasa aumento 2.6% anual	Año 2005 Personas
D3	213,770	226,348	246,617	253,029	259,608
D4	203,061	215,012	234,266	240,357	246,607
D5	270,645	286,570	312,232	320,350	328,679
D6	285,140	301,918	328,951	337,507	346,282
D7	13,000	13,765	14,998	15,387	15,788
Total Managua	1,200,285	1,270,911	1,384,718	1,420,720	1,457,659
Zona rural Nindirí	23,385	24,761	26,978	27,680	28,399
Total	1,223,670	1,295,672	1,411,696	1,448,400	1,486,059

## 2. Estudio del volumen de suministro de agua del Proyecto.

El volumen de suministro de agua, se determina estableciendo el volumen de abastecimiento diario de por persona para uso doméstico, el volumen de suministro para otros usos, el coeficiente de carga, y, el porcentaje de eficiencia.

### 2.1 Volumen diario promedio de suministro de agua por persona del Proyecto.

- (1) ENACAL considera que el volumen de suministro promedio de agua diario adecuado para la ciudad de Managua, por persona es de 175 litros. Esta cifra se muestra en el siguiente cuadro. Esta consideración se basa en los datos del libro del usuario de la zona formal (Zona residencial 1) que encierra el 60% de los usuarios que se benefician de un servicio de abastecimiento de agua en buenas condiciones.

#### Volumen diario de suministro promedio de agua en la zona residencial 1

Mes y año	Cantidad de usuarios	Volumen medido (m <sup>3</sup> )	Población registrada	Litros / persona / día
Abril 1998	90,711	3,172,357.2	544,266	194.29
Marzo 1998	91,523	3,048,562.1	549,138	179.08
Febrero 1998	92,455	3,184,587.1	554,730	205.03
Enero 1998	92,527	3,128,714.7	555,162	181.80

Mes y año	Cantidad de usuarios	Volumen medido (m <sup>3</sup> )	Población registrada	Litros / persona / día
Diciembre 1997	92,533	2,779,844.4	555,198	161.51
Noviembre 1997	92,395	2,804,400.0	554,370	168.62
Octubre 1997	92,252	2,650,898.9	553,512	154.49
Septiembre 1997	92,110	2,926,609.7	552,660	176.52
Agosto 1997	92,676	2,917,350.4	556,056	169.24
Julio 1997	92,684	2,607,575.7	556,104	151.26
Junio 1997	92,679	3,090,003.4	556,074	185.23
Mayo 1997	92,574	3,071,120.7	555,444	178.36
Promedio				175.45

(2) Pronóstico de evolución de la unidad promedio del volumen de suministro de agua.

Con el nuevo sistema de tarifas en puesto en práctica a partir del presente año, en las zonas de vivienda informal (aproximadamente 70,000 familias) se observa lo siguiente:

#### Zonas de Viviendas Informales

Rango (m <sup>3</sup> )	Tarifa (mensual)
Zona de vivienda sin alcantarillado 26 m <sup>3</sup> (5.4 personas por vivienda, 144 litros diarios por persona)	Tarifa fija C/32.82
Zona de vivienda con alcantarillado 35m <sup>3</sup> (5.4 personas por vivienda, 194 litros diarios por persona)	Tarifa fija C/50.28

De acuerdo con este concepto, el volumen de suministro de agua básico promedio en las zonas de vivienda sin alcantarillado (aproximadamente 49,000 familias) es de 144 litros diarios por persona, y en las zonas de vivienda con alcantarillado (aproximadamente 21,000 familias) es de 194 litros diarios por persona. Por otro lado, la difusión de alcantarillado en la ciudad de Managua actualmente se presume que es del 52%, sin embargo, en adelante con la cooperación financiera del Banco Interamericano de Desarrollo, de Alemania y el Banco Mundial, se prevee una gran mejora en el porcentaje de difusión del alcantarillado; y el volumen de consumo de agua en la ciudad de general por unidad, realizando un cálculo mínimo, se supone que será superior al volumen de suministro de agua básico utilizado en las zonas de vivienda con alcantarillado. En consecuencia, se considera que con las actividades de reducción de consumo de agua a ser efectuado de ahora en adelante por el Gobierno de Nicaragua habrá la necesidad de contemplar la represión del consumo.

Se ha dado importancia a la coherencia de la "Fase I del Proyecto" y considerando que se logre evitar la elevación de la unidad de suministro de agua actual con el esfuerzo que del Gobierno de Nicaragua para la reducir el consumo de agua que aumentaría por el incremento de la tasa de difusión de alcantarillados, se adopta como unidad los 173 litros diarios por persona de la "Fase I del Proyecto". Esta cantidad comparada con el volumen de suministro de agua diario promedio adoptado por las ciudades metropolitanas de Centro y Sudamérica, se podría decir que es una cantidad adecuada.

## 2.2 Otras formas de consumo de agua

Del siguiente cuadro referente a los resultados en el pasado, se puede observar que el volumen de consumo de agua para otros usos fue de 16.7% de consumo general, representando el 20.05% del volumen de consumo doméstico. Por lo tanto, en este Proyecto, el consumo para otros usos será proyectado como el 20% del consumo doméstico.

**Volumen de consumo de agua por utilización**

Por usos	1991	1992	1993	1994	1995	Promedio	
Doméstico	84.0	83.6	81.4	83.4	84.3	83.3	83.3
Gubernamental	10.0	9.4	11.2	10.1	9.2	10.0	
Comercial	5.8	6.2	6.5	5.8	5.8	6.0	
Industrial	0.2	0.8	0.9	0.7	0.7	0.7	16.7