

NACIONES UNIDAS

COMISION ECONOMICA
PARA AMERICA LATINA
Y EL CARIBE - CEPAL



Distr.
LIMITADA
LC/L.410
6 de abril de 1987
ORIGINAL: ESPAÑOL



VIVIENDA SOCIAL: SUMINISTRO DE SERVICIOS
DE INFRAESTRUCTURA */



900020718 - BIBLIOTECA CEPAL

*/ El presente documento fue preparado por la Unidad Conjunta
CEPAL/CNUAH de Asentamientos Humanos de la CEPAL.

86-12-2044

INDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
I. MARCO CONCEPTUAL	4
II. METODOLOGIA	6
A. Aspectos que deberán analizarse	6
B. Necesidades y fuentes de información	7
III. ANALISIS DE CASOS	8
A. Datos generales de los conjuntos habitacionales estudiados	8
B. Descripción de los sistemas de distribución de agua potable y alcantarillado	8
IV. EL COSTO DE LOS SERVICIOS BASICOS Y EL DISEÑO HABITACIONAL	42
A. Criterios de diseño de las redes de agua potable y alcantarillado	42
B. Densidad habitacional	44
C. Dimensiones y agrupamientos de los lotes	49
Notas	52

RESUMEN

El estudio de las redes de servicios de agua potable y saneamiento (servicios básicos) para diez conjuntos habitacionales de Santiago de Chile permite formular algunas conclusiones acerca de la relación existente entre los costos de estos servicios, la configuración del conjunto habitacional y los criterios aplicados para el diseño de las redes de servicios básicos.

En el diseño y trazado de las redes de servicios básicos en los conjuntos habitacionales estudiados se siguieron, en general, las prácticas convencionales. Ello es a tal punto cierto que el alcantarillado convencional fue la única tecnología de saneamiento aplicada en todos los casos. En el presente estudio se analizan algunos de los criterios utilizados en el diseño de las redes de agua potable y alcantarillado y su efecto en el costo final de los servicios.

La correlación de los costos de las redes de agua potable y alcantarillado con el número de viviendas por unidad de área en los casos estudiados permite mostrar cierta tendencia a la disminución de los costos, en la medida en que aumentan las densidades habitacionales. Este estudio también permite determinar que hay una relación muy clara entre el costo de las redes de los servicios básicos y las dimensiones y el agrupamiento de los lotes de un conjunto habitacional.

El diseño de las redes de servicios básicos y la configuración de los lotes y agrupamientos habitacionales están estrechamente ligados. Los costos de las redes de servicios pueden optimizarse mediante la aplicación de criterios y normas de diseño que, aunque técnicamente adecuados, tienden a reducir sus costos. Igualmente, una selección adecuada de las densidades habitacionales, las dimensiones y el agrupamiento de los lotes y la configuración del conjunto habitacional tenderá a reducir los costos de provisión de las redes de los servicios básicos.

INTRODUCCION

El presente estudio se enmarca dentro de un proyecto de investigación en vivienda social, llevado a cabo por el Instituto de la Vivienda, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile. El fundamento de esta investigación parte de los diversos supuestos extraídos de estudios anteriores y señala que la vivienda social, destinada a la atención de los sectores de más bajos ingresos de la población, ha incluido, dentro de las alternativas utilizadas en Chile durante las tres últimas décadas, soluciones mínimas consistentes en sólo el terreno, diversas modalidades intermedias de desarrollo progresivo y la vivienda terminada. La historia habitacional de Chile muestra que los niveles de inversión en vivienda han sido insuficientes en todos los gobiernos, lo que explica en gran medida el creciente déficit habitacional, y que la introducción de soluciones terminadas en vivienda social conduce necesariamente a disminuir la cobertura de la atención y aumenta el problema. Además, se puede señalar que los cambios importantes en los resultados de la acción habitacional se deben a la forma en que se han distribuido los limitados recursos existentes, más que al aumento sustancial de los niveles de inversión.

En este contexto, todo parece indicar que urge buscar nuevas modalidades de vivienda social que contemplen el desarrollo progresivo, valiéndose de la variada experiencia chilena del pasado, que no ha sido aprovechada debidamente, y complementada con otras experiencias extranjeras.

En la investigación se fijó, como objetivo específico, el establecimiento de una clasificación y evaluación de las tipologías de vivienda de desarrollo progresivo aplicadas en Chile y, sobre dicha base, la elaboración de nuevas alternativas tipológicas dentro del marco del objetivo general de transformar la experiencia habitacional en Chile en conocimiento sistemático.

Los principales tópicos considerados en la definición de la tipología habitacional se incluyeron dentro de los siguientes aspectos:

- el sistema: componentes del sistema y su interacción dentro de su contexto;
- el proceso: puntos de partida, etapas y metas;
- la participación: rol y estructura de la participación;
- la tecnología: insumos, procesos y sistemas productivos;
- el financiamiento: tipos, fuentes y etapas de apoyo financiero.

Sobre esta base, en la investigación se dio especial importancia a las materias relativas al sistema y el proceso y se dejaron en un segundo plano las correspondientes a los otros tópicos.

La proposición y estudio de alternativas tipológicas incluye diversas escalas de la vivienda, partiendo desde la más general para llegar a la más particular; dichas escalas incluyen, entre otros, los siguientes aspectos:

- tipos de ordenación formal a escala de la ciudad;
- tipología estructural de los conjuntos habitacionales;
- análisis de la infraestructura (agua potable y saneamiento);
- tipología de subdivisión de macromanzanas;
- tipología de agrupación de lotes en macromanzanas, y
- relación entre número y frente de los lotes y costo de las redes de servicios de infraestructura.

La Unidad Conjunta CEPAL/CNUAH de Asentamientos Humanos, que realiza estudios acerca del suministro de servicios de infraestructura a los asentamientos de bajos ingresos, convino con el Instituto de la Vivienda en llevar a cabo el estudio de aquellos aspectos relacionados con los servicios de agua potable y saneamiento, dentro del marco de la investigación sobre vivienda social que realiza el Instituto.

La investigación sobre los servicios de agua potable y saneamiento tiene como objetivo analizar los aspectos de diseño, los códigos y las normas, la eficacia de operación y la reacción de los usuarios hacia el suministro de dichos servicios en diez poblaciones estudiadas en Santiago de Chile. La investigación se propone analizar los servicios de agua potable y saneamiento en tres niveles: unidad habitacional, conjunto habitacional y ciudad o centro urbano. En el presente documento se presentan algunos de los resultados y conclusiones obtenidos en una primera etapa de análisis de estos casos al nivel de "conjunto habitacional". Debido a las limitaciones de los recursos disponibles para el estudio, en esta primera etapa no se examinaron los aspectos relacionados con la eficacia de la operación y la reacción de los usuarios hacia los servicios básicos suministrados.

I. MARCO CONCEPTUAL

La necesidad de lograr una mejor utilización de los escasos recursos disponibles para los programas habitacionales en los sectores de bajos ingresos obliga a elaborar una estrategia para optimizar cada uno de los elementos que intervienen en el proceso de construcción o formación de la vivienda en dichos sectores. Entre estos elementos se encuentran los relacionados con la tecnología, los procesos de construcción, los materiales, el financiamiento, los códigos y las normas, la legislación, los patrones culturales y sociales, la gestión y administración de la actividad en el sector vivienda, la planificación y el diseño urbano y de servicios, etc.

La provisión de los servicios de infraestructura básica en este caso, específicamente los servicios de agua potable y saneamiento, es uno de los factores de urbanización que incide directamente en la calidad residencial de los asentamientos de bajos ingresos. En este contexto, se entiende como calidad residencial la "valorización que diversos observadores o participantes le asignan a los factores componentes de un asentamiento humano y de su relación con un contexto dado; su jerarquización puede modificarse de un grupo a otro de acuerdo a variables esencialmente de orden social, cultural y económico".^{1/}

La optimización de los costos de provisión de los servicios de agua potable y saneamiento, entendidos como factores de urbanización, está así estrechamente influenciada y determinada por los elementos anteriormente indicados que intervienen en el proceso de construcción o formación de la vivienda en los sectores de bajos ingresos. En el presente estudio se pretende ilustrar algunos aspectos de estos elementos relacionados con la tecnología, los códigos y normas y la planificación y el diseño urbano y de servicios.

Arbitrariamente podemos definir como tecnologías convencionales al conjunto de técnicas --y al concepto detrás de ellas-- que se han elaborado a través de los años y se aceptan generalmente como válidas en los organismos oficiales y profesionales que trabajan en el suministro de servicios de agua potable y saneamiento (en adelante llamados "servicios básicos"). En forma paralela, en un esfuerzo por reducir los costos y aumentar el número de beneficiarios, se ha venido ejecutando una cantidad creciente de sistemas de servicios básicos con la incorporación de diseños, técnicas constructivas y materiales que se pueden considerar como no convencionales. Se puede afirmar que en la gran mayoría de los proyectos habitacionales y de servicios básicos realizados por el sector público en la región en general, y Chile en particular, se han aplicado tecnologías convencionales. Esta afirmación se refuerza al comprobarse que es insignificante el número de códigos, normas y reglamentos oficiales publicados y relativos a los sistemas no convencionales de servicios básicos.^{2/}

Como consecuencia de lo anterior, se puede comprobar que los diez conjuntos habitacionales considerados en este estudio tienen sistemas convencionales de agua potable y saneamiento. Esto es a tal punto cierto que la palabra "saneamiento" puede reemplazarse por "alcantarillado", ya que esta es la única tecnología de saneamiento que se utilizó en todos los casos.

Puesto que el análisis de los diez casos estudiados no permite efectuar la comparación entre varias opciones tecnológicas para la provisión de servicios básicos, se ha intentado profundizar en los aspectos de los códigos y normas utilizados en su diseño y construcción, así como en su relación con la planificación/diseño urbano, específicamente a nivel de conjunto habitacional. En trabajos posteriores se podrá complementar el análisis a nivel de conjunto habitacional, con estudios a nivel de unidad habitacional y de ciudad o centro urbano.

En el contexto del presente estudio se ha considerado que:

- a) código de práctica es una regla que describe las prácticas recomendadas para el diseño, la fabricación, el establecimiento, el mantenimiento o el uso de equipos, instalaciones, estructuras o productos;
- b) norma es una especificación técnica u otra regla basada en el consenso, aprobada por un órgano de normalización conocido, para su aplicación reiterada o continua, y
- c) todo conjunto habitacional:
 - es parte de la ciudad, por lo tanto debe respetar la estructura urbana existente en el sector en que se localice;

- debe mostrar una estructura formal y espacial clara y sus partes (el suelo, la vivienda, la infraestructura y el equipamiento respectivo) y
- debe presentar un claro ordenamiento jerárquico de los espacios en cuatro niveles: público, semipúblico, semiprivado y privado.

El análisis de los diez casos en Santiago de Chile permite confirmar, entre otras observaciones, algunas conclusiones de estudios anteriores en esta área:3/

- a) Es válido afirmar que la selección del modelo de configuración de un conjunto habitacional determina automáticamente los costos de los servicios;
- b) Se pueden minimizar los costos de dos maneras: i) bajando el nivel de servicio, lo que supone una decisión política, y ii) optimizando la configuración del conjunto habitacional al nivel requerido, lo que implica una decisión de diseño.
- c) Los costos se minimizan con un diseño eficiente de los servicios de infraestructura en general y con una distribución económica de las redes básicas y conexiones domiciliarias;
- d) En los conjuntos habitacionales de configuración reticulada, la diversidad de tipos de configuración de los lotes y viviendas puede suministrar densidades más altas y costos más bajos en las redes de servicios básicos.*/

II. METODOLOGIA

A. Aspectos que deberán analizarse

De acuerdo con los objetivos del estudio, se pretende reunir toda la información disponible para hacer una evaluación de los criterios aplicados en el diseño de las redes de agua potable y alcantarillado en las poblaciones objeto de estudio. Se intentará hacer una evaluación mediante un análisis comparado de los parámetros de diseño empleados en los diferentes conjuntos habitacionales en estudio. Dichos conjuntos presentan diferencias en su configuración y en el periodo de su ejecución. De esta manera, en los casos que se estudian se incluyen proyectos de vivienda social en Santiago de Chile desde el año 1956 (Miguel Dávila) hasta el año 1980 (Los Nogales).

Se pretende, al mismo tiempo, indagar sobre el efecto de la configuración espacial de un conjunto habitacional en las redes de servicios básicos. Puesto que los niveles de servicio provistos a todos los casos en estudio son, en general, similares, el indicador escogido para ponderar dicho efecto es el costo final de los servicios. Al mismo tiempo, se recurrirá a elaborar algunos ejemplos teóricos, con el objeto de complementar la información disponible

*/ Estas conclusiones se basan en el estudio del suministro de servicios convencionales de agua potable y "alcantarillado" (a varios niveles de servicio) a diversos modelos y opciones de configuración de conjuntos habitacionales.

para los casos estudiados y clarificar el efecto del tamaño y configuración de los lotes y bloques habitacionales (manzanas) respecto del costo de las redes de servicios básicos.

En vista de la dificultad de obtener información "sobre el terreno" de las características físicas y de diseño de las redes de servicios básicos a nivel de conjunto habitacional, se optó por extraer dicha información de las "memorias" de diseño y de los planos de los sistemas "construidos" existentes para cada conjunto habitacional.

No se estimó justificado en todos los casos estudiar las redes de servicios básicos para la superficie total de cada conjunto habitacional. En los conjuntos de gran extensión se optó por tomar una superficie menor de estudio, dentro de cada conjunto habitacional, que fuera representativa de las características del total. Se consideró que la selección adecuada del "área de estudio" permitía minimizar errores en el cálculo de las densidades habitacionales, los costos de los servicios por unidad de área o vivienda y las características (dimensiones) medias de los servicios para todo el conjunto habitacional.

Con el objeto de comparar los costos de los servicios en los conjuntos estudiados sobre las misma base, se aplicaron los mismos costos unitarios de servicios "instalados" a las cantidades obtenidas para cada conjunto habitacional. Los costos unitarios empleados son los que se calcularon para marzo de 1984 (1 U.F. = 1 869.70 pesos chilenos = 21.26 dólares) y se basan en estimaciones de la Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias de Santiago.

B. Necesidades y fuentes de información

La información básica sobre los conjuntos habitacionales la obtuvo el Instituto de la Vivienda (Universidad de Chile) de diferentes fuentes, tanto del gobierno como privadas. La información sobre las redes de servicios básicos y costos se obtuvo de los registros que mantiene la Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias de Santiago.

- La información obtenida comprende:
- a) La descripción del conjunto habitacional:
 - configuración de lotes, vías, etc.
 - superficie total
 - número y superficie de las viviendas
 - número de habitantes y densidad bruta.
 - b) La descripción de los servicios básicos:
 - i) Agua potable:
 - configuración de la red de distribución
 - dimensión y cantidades de los componentes de la red
 - detalles de diseño (habitantes por vivienda, dotación media, coeficientes del gasto, gasto de incendio, presión de trabajo, tamaño de circuitos y espaciamiento entre grifos de incendio)
 - costos

ii) El alcantarillado:

- configuración de la red de recolección
- dimensión y cantidades de los componentes de la red
- costos.

III. ANALISIS DE CASOS

A. Datos generales de los conjuntos habitacionales estudiados

Todos los conjuntos habitacionales estudiados que se construyeron tuvieron al gobierno como su principal gestor, con excepción de Villa La Reina, donde los comités de pobladores y las cooperativas tomaron la gestión del proceso habitacional con apoyo municipal. Estos conjuntos son el resultado de diferentes líneas de acción, desde campamentos hasta programas de operaciones sitio y viviendas definitivas. En algunos casos, la construcción de viviendas se realizó por intermedio de empresas, en otros por autoconstrucción o por combinaciones de los dos métodos. Sólo hay un conjunto habitacional donde probablemente la instalación de servicios básicos se realizó mediante procesos de autoconstrucción: Villa La Reina. La configuración de los lotes y vías de los conjuntos habitacionales se puede observar en los mismos planos en los que se representan las redes de agua potable y alcantarillado. En el cuadro 1 se da un resumen de las características básicas de los diez conjuntos habitacionales en estudio.

B. Descripción de los sistemas de distribución de agua potable y alcantarillado

En general, se puede afirmar que en el diseño y trazado de las redes de servicios básicos se siguieron criterios convencionales. Desde el punto de vista del diseño, esto se puede observar en los factores usados para el cálculo y las dimensiones de las redes de agua potable, tal como se muestra en el cuadro 2.

Sin embargo, se puede observar que en el caso de la población Miguel Dávila los valores de la "dotación media" y el "coeficiente" del gasto máximo horario difieren significativamente de los usados en el resto de los casos. En este sentido, cabe mencionar que para el diseño de los servicios en la población Miguel Dávila se hizo un muestreo del consumo en el mes de febrero (en el supuesto de que en dicho mes se obtendrían los mayores consumos diarios), así como una evaluación de la variación del consumo durante el día. Estas investigaciones permitieron llegar a los valores de dotación media de 151 l/hab/día y de 1.06 para el coeficiente del gasto máximo horario. En el resto de los casos, los valores del gasto medio (250-300 l/hab/día) y de los coeficientes de demanda (Máx. diario: 1.5, Máx. horario: 1.5) se fijaron de acuerdo con las prácticas de diseño establecidas por la autoridad correspondiente, sin que se hicieran investigaciones específicas para los conjuntos que habrían de diseñarse. Como referencia, se puede estimar que actualmente, el gasto real por habitante en los hogares de clase media (con jardines pequeños) de las ciudades con clima templado en la región oscila entre los 180 y 200 l/hab/día.^{2/}

En el cuadro 2 también se muestra que el número de habitantes por vivienda que se tuvo en cuenta en el diseño de los servicios (6.5 habitantes por vivienda) es, en todos los casos, mayor que el considerado en el proyecto del conjunto habitacional (4.0-5.7 habitantes por vivienda). Como referencia, se puede indicar que de acuerdo con el "Censo de poblaciones de Santiago", realizado en agosto de 1985, los promedios de ocupación de un domicilio formal, y que por lo tanto tiene una conexión domiciliaria a cada red de servicios, son de 6.28 para las poblaciones, 6.76 para las operaciones sitio y 7.5 para los campamentos. El promedio para Santiago es de aproximadamente 4.0 habitantes por vivienda.

El trazado de las redes de servicios básicos también se basa en criterios convencionales de diseño. Así, las tuberías de servicio están fuera del límite de propiedad y cada arranque da servicio solamente a una vivienda o lote. Los diámetros mínimos usados son de 75 mm para las tuberías de agua potable y 175 mm para el alcantarillado. Solamente en el conjunto Miguel Dávila hay algunas tuberías de servicio que están dentro de los límites de propiedad, así como arranques de las matrices que prestan servicio a dos o más viviendas. Cabe indicar que actualmente se permite, en los proyectos de vivienda social, que existan arranques de las matrices para dar servicio a más de una vivienda y se acepta un diámetro mínimo de 50 mm para tuberías de agua potable y 150 mm para alcantarillado (en condiciones especiales).

En los cuadros 3 a 13 y los gráficos 1 a 19 se presenta la descripción de las características principales de las redes de servicios básicos en los diez conjuntos habitacionales estudiados.

Cuadro 1

DESCRIPCION DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES ESTUDIADOS a/

Nombre/año	Localización: Comuna	Superficie de terreno (m ²)	Número de viviendas	Superficie de viviendas (m ²)	Número de habitantes	Densidad bruta (hab/ha)
Miguel Dávila (1956)	San Miguel	660 000	2 238	65 <u>b/</u>	12 309	186.5
San Gregorio (1959)	La Granja	1 993 000	4 384	36 - 38	25 000	125.0
Villa La Reina (1966)	La Reina	385 000	1 592	36	6 368	165.4
El Bosque (1970)	Conchalí	241 700	744	37	2 976	123.1
Villa Perú (1970)	La Florida	143 592	568	36 - 43 <u>b/</u>	2 272	158.2
Nuevo Amanecer (1972)	La Florida	487 000	1 248	37 - 45	6 240	128.1
Santa Anita (1972)	Lo Prado	128 806	980	35 - 51 <u>b/</u>	4 970	385.9
Los Pozos Areneros (1973)	San Miguel	41 133	352	42 - 58	1 760	429.6
Carampangue (1979)	Quilicura	35 312	287	43	1 450	410.8
Los Nogales (1980)	Puente Alto	67 868	401	24	1 623	239.4

a/ Valores aproximados.

b/ Existen otros tipos en el mismo conjunto habitacional.

Cuadro 2
FACTORES DE DISEÑO: AGUA POTABLE

Conjunto habitacional/año	Habitantes por vivienda		Dotación media (1/hab/día)	Coeficientes del gasto		Gasto de incendio (l/s/hidrante)	Longitud de circuitos/cuarteles (m)	Presión mínima de trabajo (kgf/cm ²)	Distancia entre hidrantes (m)
	Proyecto habitacional	Proyecto de servicios		Máx. diario sobre gasto medio diario	Máximo horario sobre gasto máx. diario				
Miguel Dávila (1956)	5.5	-	151	-	1.06 a/	-	700 b/	-	140-180 b/
San Gregorio (1959)	5.7	6.0 a/	250	1.5 a/	1.5 a/	16	1 000	-	-
Villa La Reina (1966)	4.0	6.5	250	1.5	1.5	-	1 000	-	150
El Bosque (1970)	4.0	6.5	300 c/	1.5	1.5	16	1 000	1.2	180-200 b/
Villa Perú (1970)	4.0	6.5	250	1.5	1.5	-	1 000	1.6	150
Nuevo Amanecer (1972)	5.0	6.5	300	1.5	1.5	-	1 000	2.5	200
Santa Anita (1972)	5.1	6.5	300	1.5	1.5	16	500 b/	-	230-400 b/
Los Pozos Areneros (1973)	5.0	6.5	300	1.5	1.5	-	-	-	150-200 b/
Caramague (1979)	5.1	6.5	250	1.5	1.5	-	350 b/	-	150-200 b/
Los Nogales (1980)	4.0	6.5	250	1.5	1.5	16	1 000-1 500 b/	-	200 b/

a/ Deducido de otros factores de diseño en el proyecto de servicios.

b/ Tomado de los planos.

c/ Futuro.

Cuadro 3 SIMBOLOGIA DE REDES - AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO		

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: COMUNA:	COSTO RED - Marzo 1984 (sin manque domiciliario)* Por vivienda: Por Ha.	
* U.F. 1 = peso chileno 1.869,70 = US\$ 21,26.		
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: Número de viviendas: Densidad viviendas: Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo)	Tuberías 75 mm : 100 mm : 125 mm : 150 mm : 200 mm : 250 mm :	Válvulas (números) Grifos de incendio (números)

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: COMUNA:	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria)* Por vivienda: Por Ha.	
* U.F. 1 = peso chileno 1.869,70 = US\$ 21,26.		
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: Número de viviendas: Densidad viviendas: Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo)	Tuberías 175 mm : 200 mm : 250 mm : 300 mm : 350 mm : 400 mm : 450 mm : 500 mm : 600 mm :	Cámaras (números) Son diferentes sólo por expresión de dibujo

Las cámaras van en:
 -encuentro de tuberías
 -cambio de sección de tuberías
 -a distancias especificadas en tendidos largos y rectos
 -cambio de dirección de tuberías.

Cuadro 4 FICHA AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO		
MIGUEL DAVILA		

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: MIGUEL DAVILA	COSTO RED - Marzo 1984 (sin arranque domiciliario)	
COMUNA: SAN MIGUEL	Por vivienda: 5.36 U.F.	
	Por Ha.: 210.30 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 23.29 Ha.	Tuberías	Válvulas (números)
Número de viviendas: 914	75 mm : 2 900	50
Densidad viviendas: 39 Viv./Ha.	100 mm : 1 050	
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 8.89 m/Viv.	125 mm : 1 857	
	150 mm : 367	
	200 mm : -	
	250 mm : -	Grifos de incendio (números)
		14

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: MIGUEL DAVILA	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliar)	
COMUNA: SAN MIGUEL	Por vivienda: 4.27 U.F.	
	Por Ha.: 167.45 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 23.29 Ha.	Tuberías	
Número de viviendas: 914	175 mm : 979	400 mm : 93
Densidad viviendas: 39 Viv./Ha.	200 mm : 552	450 mm : -
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 5.56 m/Viv.	250 mm : 1 852	500 mm : 114
	300 mm : 164	600 mm : -
	350 mm : 138	
	Cámaras (números)	45

	<p>Gráfico 1 AGUA POTABLE - RED</p>
	<p>MIGUEL DAVILA</p>

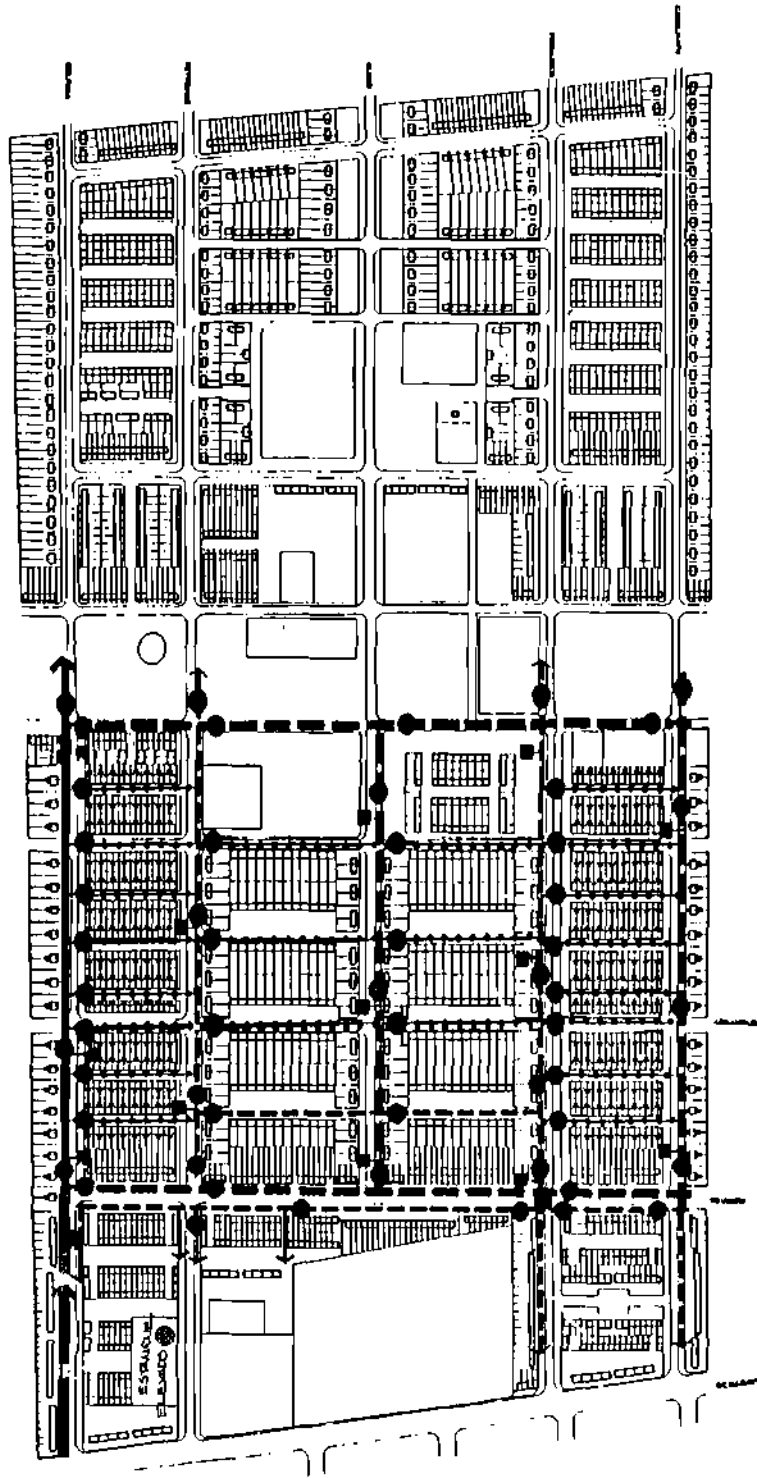
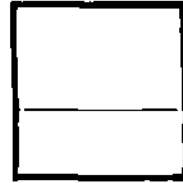
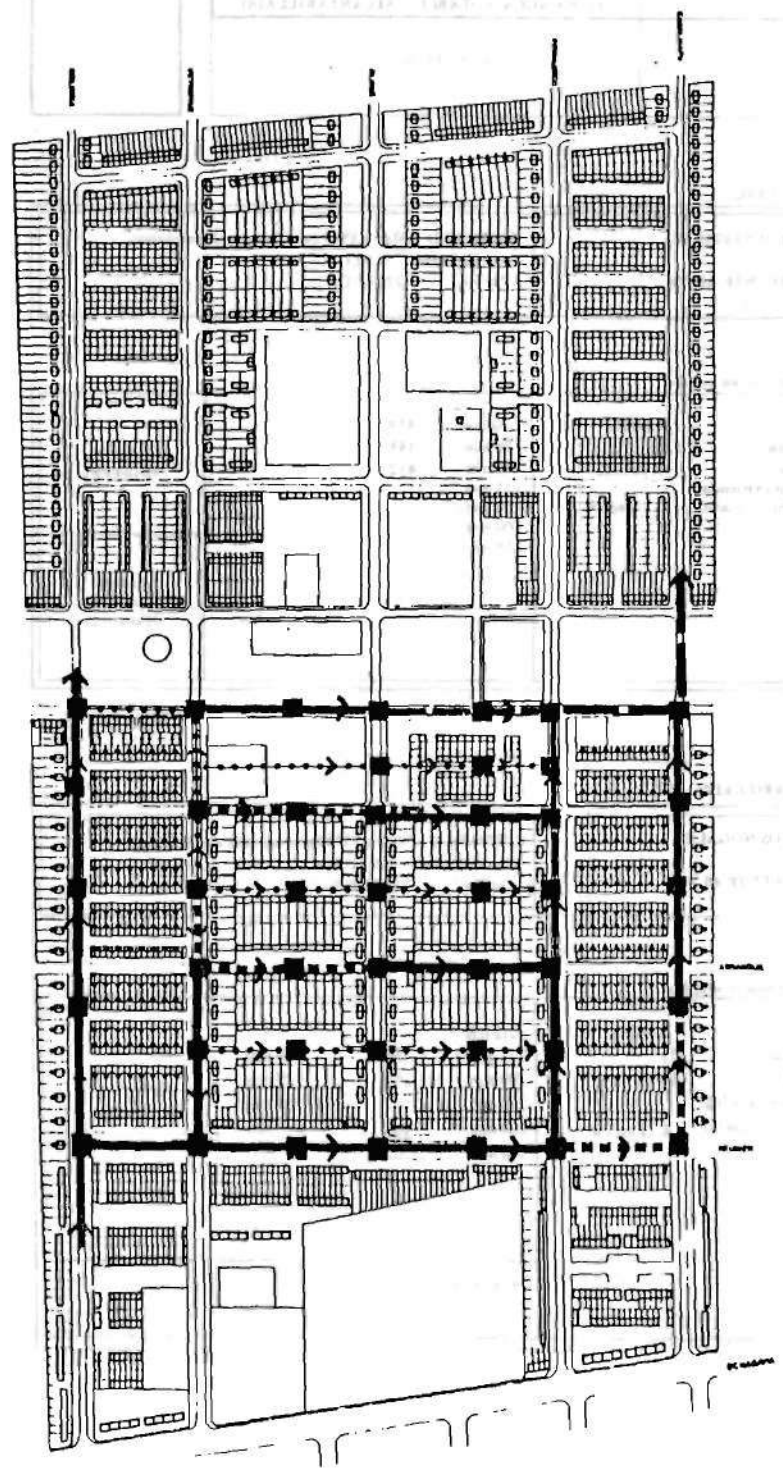
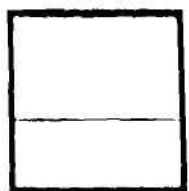


	Gráfico 2 ALCANTARILLADO - RED
	MIGUEL DAVILA



	Cuadro 5 FICHA AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO	
	LOS NOGALES	

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: LOS NOGALES	COSTO RED - Marzo 1984 (sin arranque domiciliario)	
COMUNA: PUENTE ALTO	Por vivienda: 3.92 U.F.	
	Por Ha.: 229.47 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 4.30 Ha.	Tuberías 859	Válvulas (números) 5
Número de viviendas: 252	75 mm : 148	
Densidad viviendas: 59 Viv./Ha	100 mm : 452	Cifras de incendio (números) 2
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 7.13 m/Viv.	125 mm : -	
	150 mm : -	
	200 mm : -	
	250 mm : -	

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: LOS NOGALES	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria)	
COMUNA: PUENTE ALTO	Por vivienda: 3.91 U.F.	
	Por Ha.: 229.07 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 4.30 Ha.	Tuberías	
Número de viviendas: 252	175 mm : 534	400 mm :
Densidad viviendas: 59 Viv./Ha	200 mm : 154	450 mm :
Longitud tubería por vivienda:	250 mm : -	500 mm :
(equivalente 75 mm. en costo) 4.72 m/Viv.	300 mm : 328	600 mm :
	350 mm : -	
	Cámaras (números) : 16	

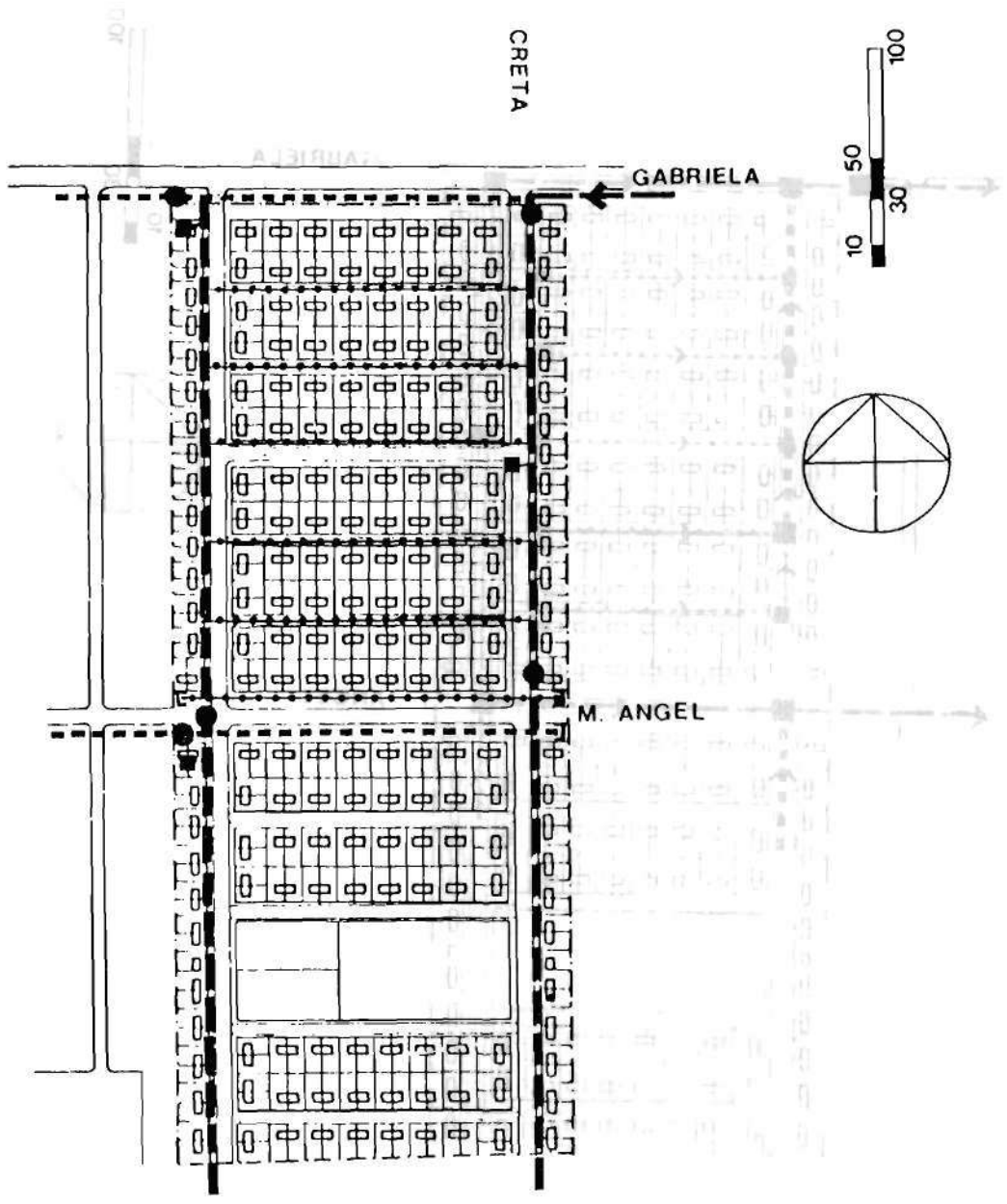
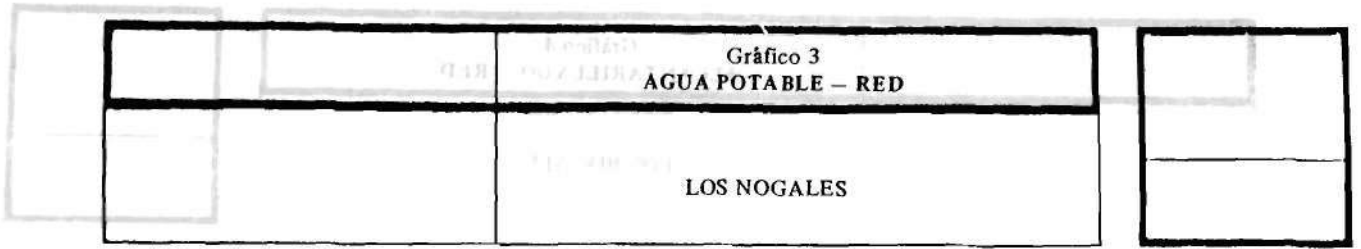
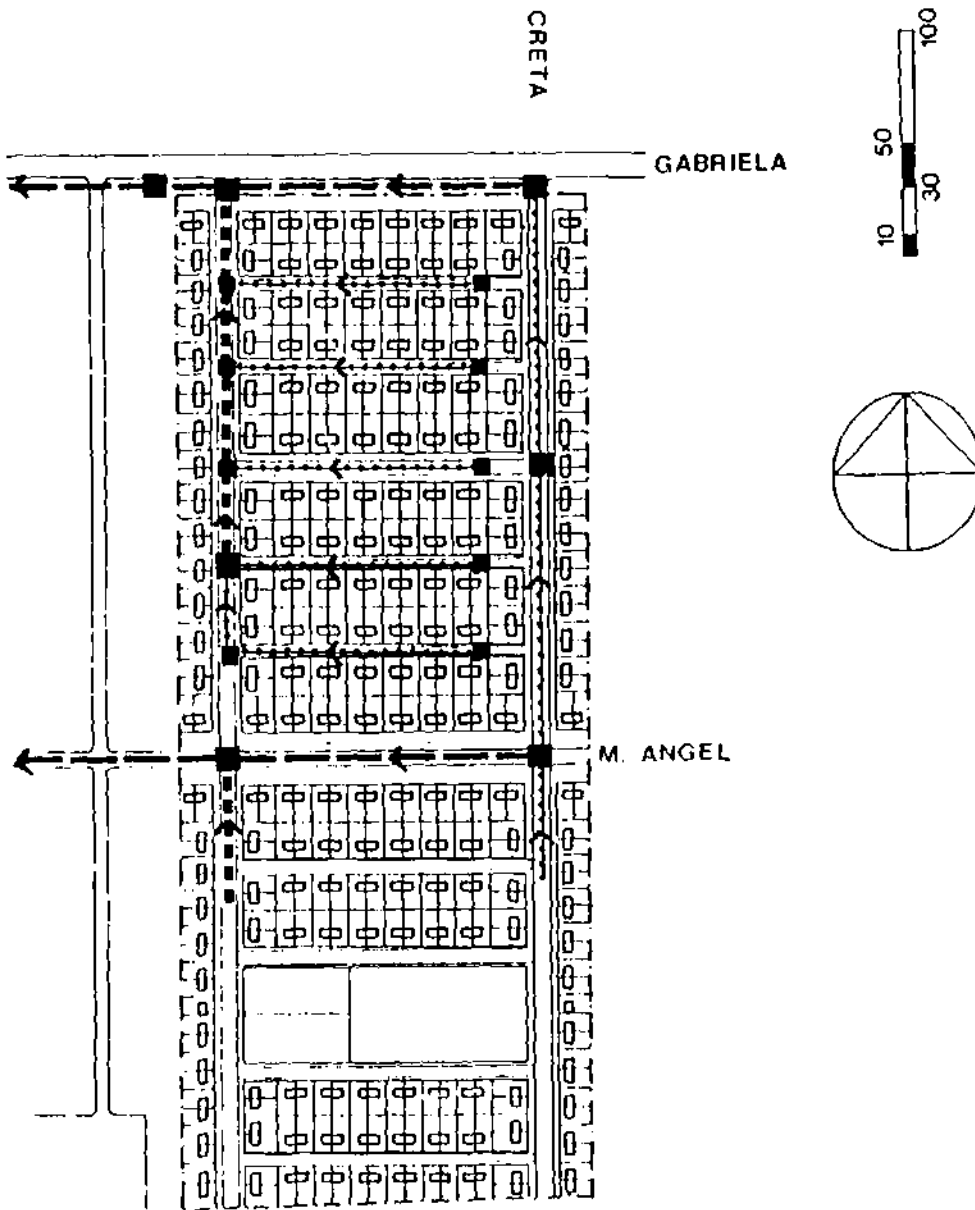
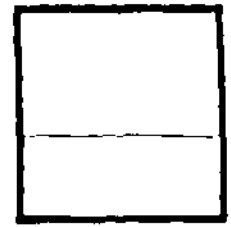


	Gráfico 4 ALCANTARILLADO – RED	
	LOS NOGALES	





Cuadro 6 FICHA AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO		
SAN GREGORIO		

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: SAN GREGORIO	COSTO RED - Marzo 1984 (sin arranque domiciliario)	
COMUNA: LA GRANJA	Por vivienda: 8.43 U.F.	Por Ha: 205.05 U.F.
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 41.47 Ha.	Tuberías	Válvulas (números) 41
Número de viviendas: 1 009	75 mm : 4 384	Grifos de incendio (números) 13
Densidad viviendas: 24 Viv./Ha.	100 mm : 3 420	
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 15.48 m/Viv.	125 mm : .	
	150 mm : 1 536	
	200 mm : 1 008	
	250 mm : .	

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: SAN GREGORIO	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria)	
COMUNA: LA GRANJA	Por vivienda: 10.81 U.F.	Por Ha: 262.91 U.F.
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 41.47 Ha.	Tuberías	
Número de viviendas: 1 009	175 mm : 6 140	400 mm : 220
Densidad viviendas: 24 Viv./Ha.	200 mm : 344	450 mm : 180
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 13.97 m/Viv.	250 mm : 816	500 mm : 784
	300 mm : 532	600 mm : 376
	350 mm : .	
	Cámaras (números) : 131	

	Gráfico 5 AGUA POTABLE - RED
	SAN GREGORIO

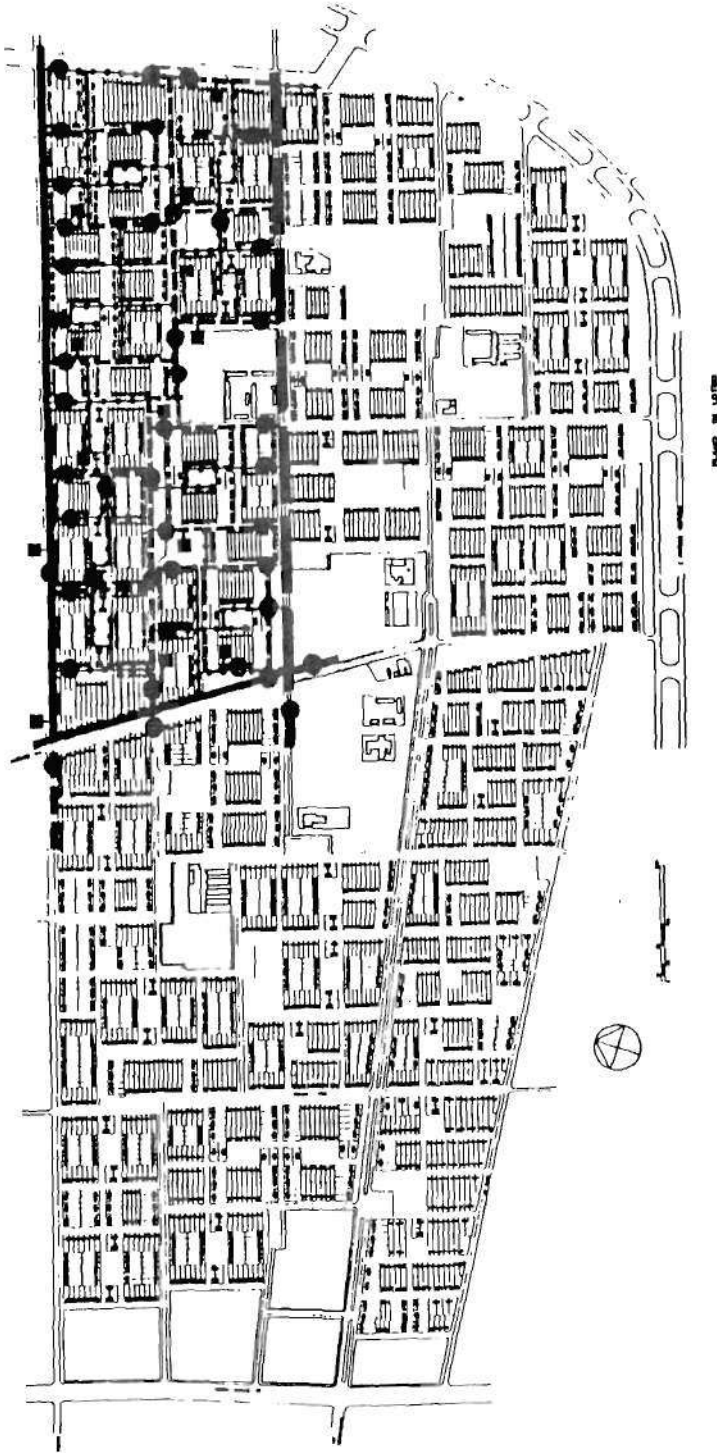
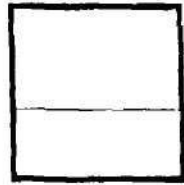
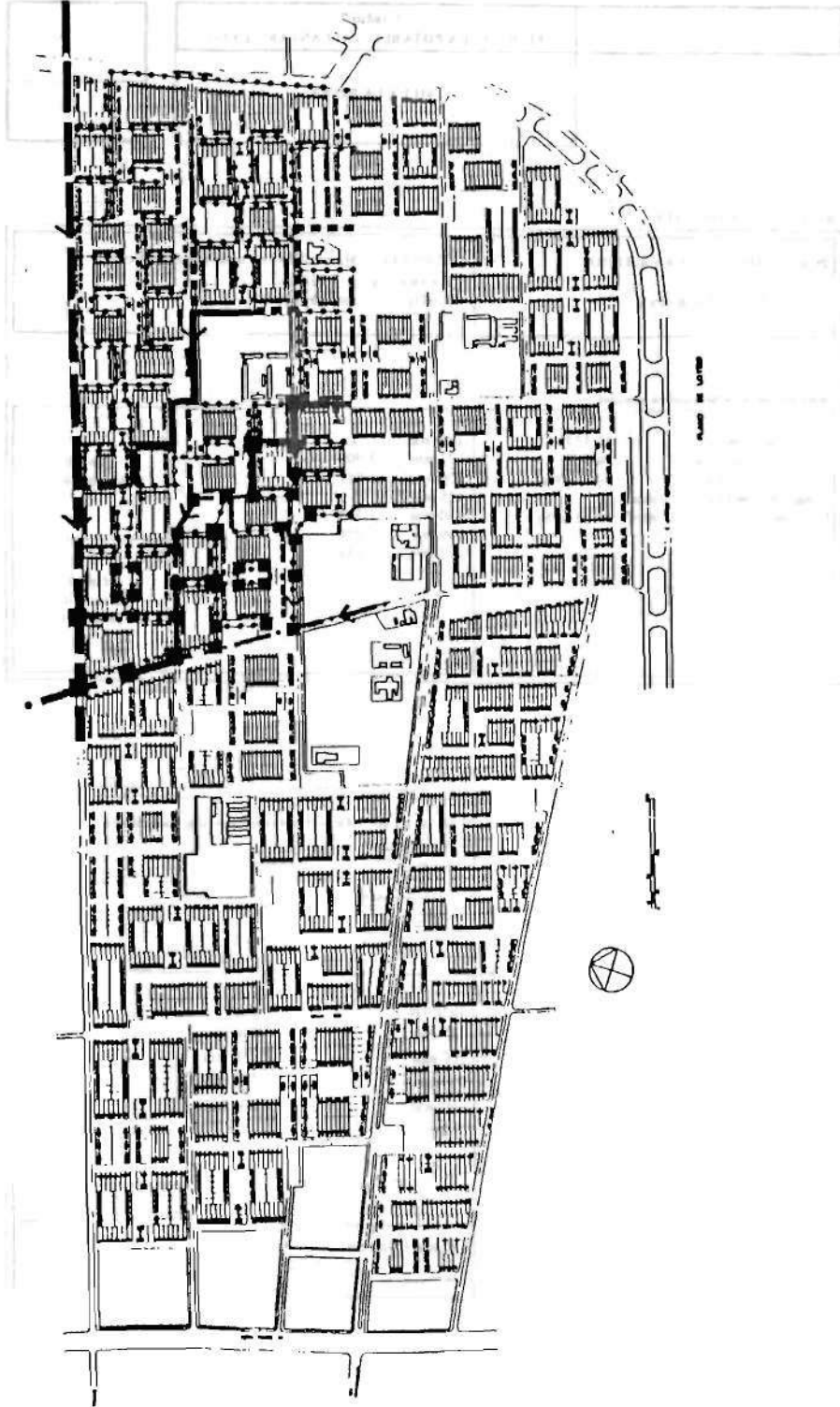
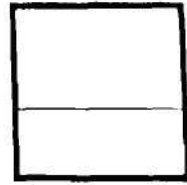


	Gráfico 6 ALCANTARILLADO - RED
	SAN GREGORIO



Cuadro 7 FICHA AGUA POTABLE -- ALCANTARILLADO		
VILLA LA REINA		

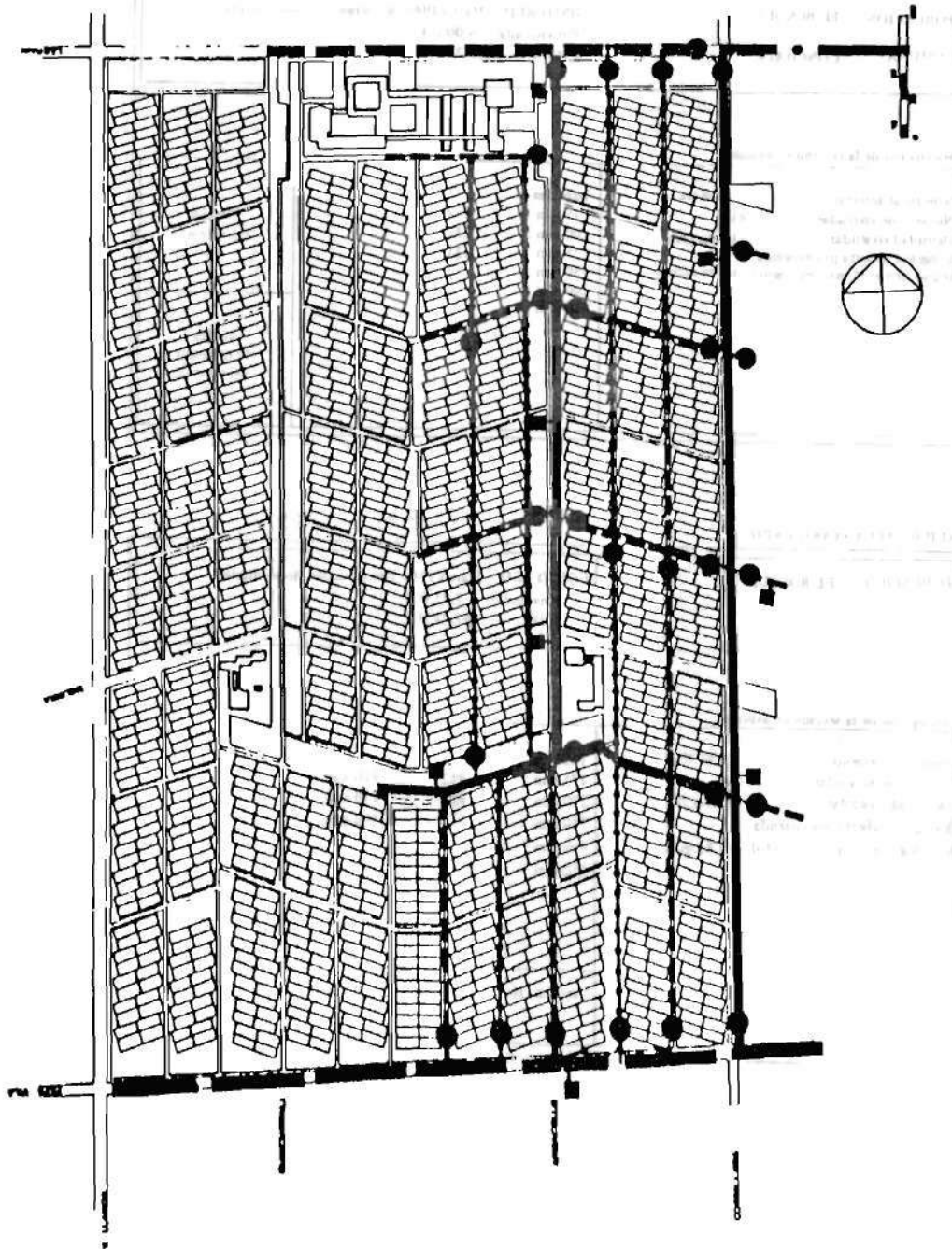
RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: VILLA LA REINA	COSTO RED - Marzo 1984 (sin ataque domiciliario)	
COMUNA: LA REINA	Por vivienda: 6.01 U.F.	Por Ha: 303.39 U.F.
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 15.37 Ha.	Tuberías	Válvulas (números)
Número de viviendas: 776	75 mm : 1 900	25
Densidad viviendas: 50 Viv./Ha.	100 mm : 1 517	
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 10.93 m/Vl.	125 mm : .	
	150 mm : 1 538	
	200 mm : 229	
	250 mm : 135	
		Grifos de incendio (números)
		8

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION:	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliar)	
COMUNA:	Por vivienda:	Por Ha:
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno:	Tuberías	
Número de viviendas:	175 mm :	400 mm
Densidad viviendas:	200 mm :	450 mm
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo)	250 mm :	500 mm
	300 mm :	600 mm
	350 mm :	
		Cámaras (números):

	Gráfico 7 AGUA POTABLE – RED	
	VILLA LA REINA	



	Cuadro 8 FICHA AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO	
	EL BOSQUE	

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: EL BOSQUE	COSTO RED -- Marzo 1984 (sin ataque domiciliario)	
COMUNA: CONCHALI	Por vivienda: 6.00 U.F.	
	Por Ha.: 223.21 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 9.40 Ha.	Tuberías	Válvulas (números) 12
Número de viviendas: 350	75 mm : 1.422	
Densidad viviendas: 37 Viv./Ha.	100 mm : 1.352	Grifos de incendio (números) 5
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 10.79 m/Viv.	125 mm : 332	
	150 mm : -	
	200 mm : -	
	250 mm : -	

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: EL BOSQUE	COSTO RED -- Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria)	
COMUNA: CONCHALI	Por vivienda: 7.71 U.F.	
	Por Ha.: 287.13 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 9.40 Ha.	Tuberías	
Número de viviendas: 350	175 mm : 1.932	400 mm
Densidad viviendas: 37 Viv./Ha.	200 mm : 468	450 mm
Longitud tubería por vivienda: (equivalente 75 mm. en costo) 9.82 m/Viv.	250 mm : -	500 mm
	300 mm : -	600 mm
	350 mm : 517	
	Cámaras (números):	35

	Gráfico 8 AGUA POTABLE - RED	
	EL BOSQUE	

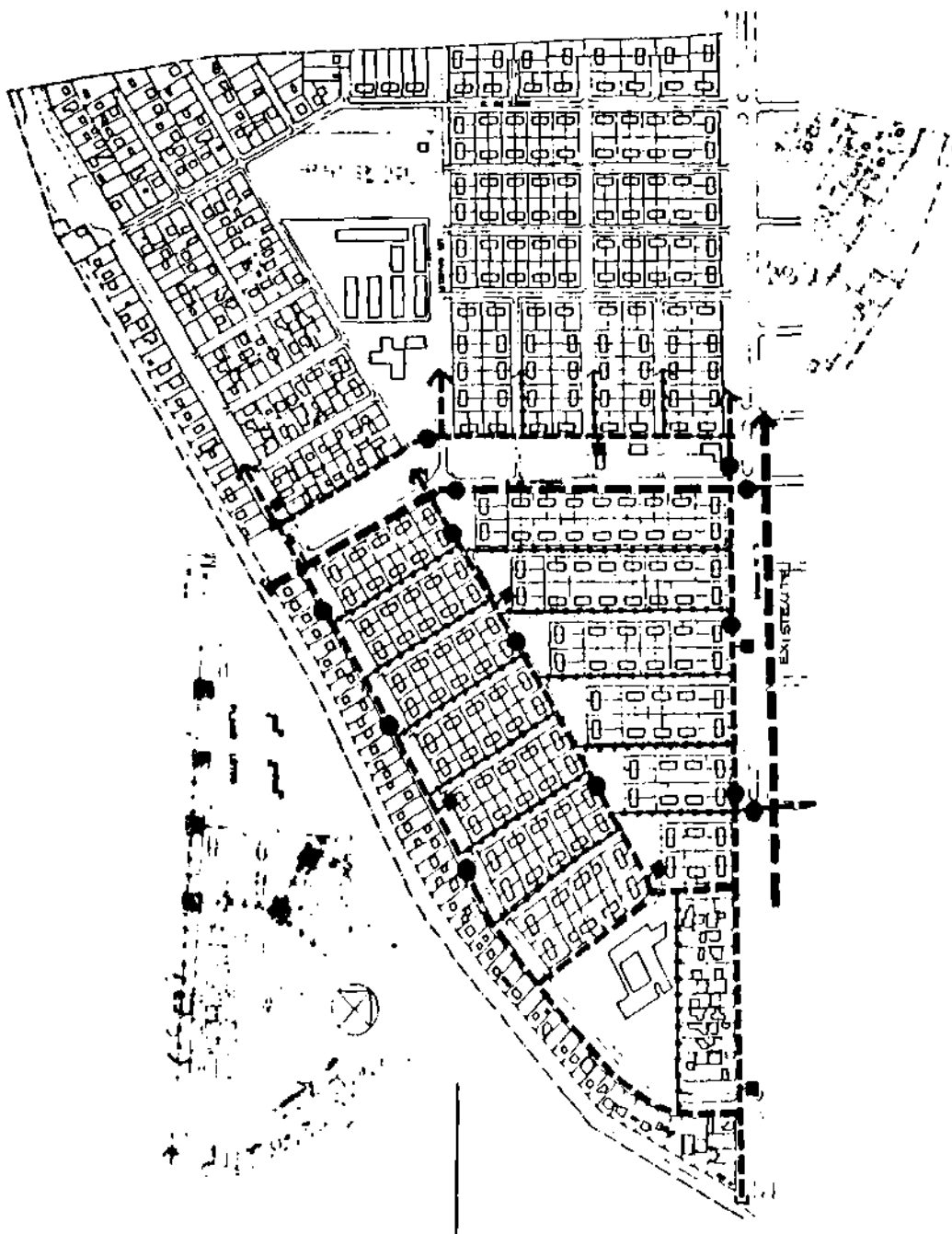
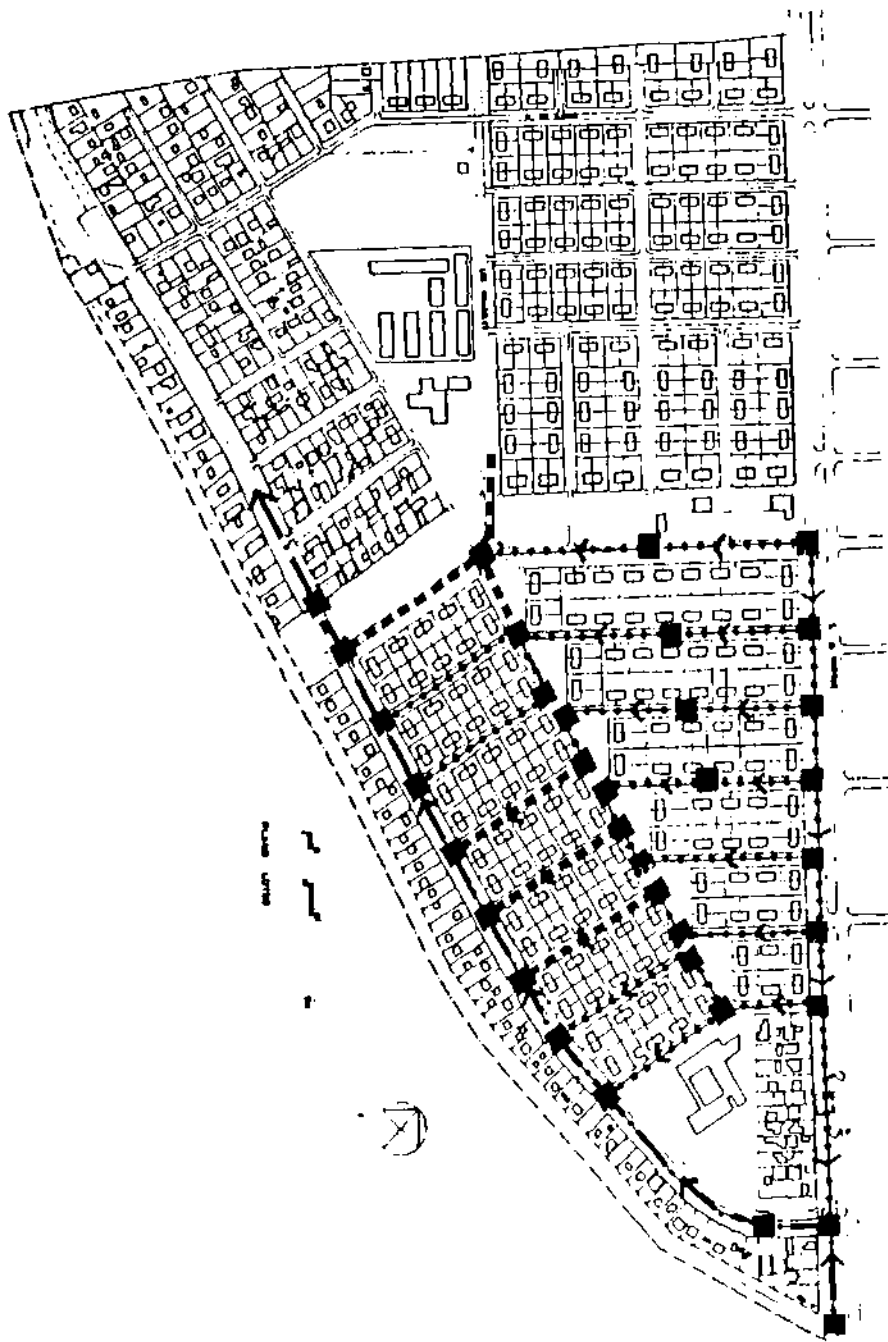


	Gráfico 9 ALCANTARILLADO - RED
	EL BOSQUE



1984
 1984

Cuadro 9		
FICHA AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO		
VILLA PERU		

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: VILLA PERU	COSTO RED - Marzo 1984 (sin arranque domiciliario)		
COMUNA: LA FLORIDA	Por vivienda: 10.42 U.F.		
	Por Ha.: 386.59 U.F.		
<i>Mapa de la red de agua potable</i>			
Descripción de la sección en estudio			
Superficie terreno: 3.88 Ha.	Tuberías	<i>Mapa de la red de agua potable</i>	Válvulas (números) 9
Número de viviendas: 144	75 mm : 404		
Densidad viviendas: 37 Viv./Ha.	100 mm : 524		
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 18.70 m/Viv.	125 mm : -		
	150 mm : 160		
	200 mm : 368		
	250 mm : -	Gifos de incendio (números) 3	

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: VILLA PERU	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria)			
COMUNA: LA FLORIDA	Por vivienda: 8.06 U.F.			
	Por Ha.: 298.97 U.F.			
<i>Mapa de la red de alcantarillado</i>				
Descripción de la sección en estudio				
Superficie terreno: 3.88 Ha.	Tuberías	<i>Mapa de la red de alcantarillado</i>	Cámaras (números): 15	
Número de viviendas: 144	175 mm : 646			400 mm : 170
Densidad viviendas: 37 Viv./Ha.	200 mm : 388			450 mm : -
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 10.28 m/Viv.	250 mm : -			500 mm : -
	300 mm : -			600 mm : -
	350 mm : -			

	Gráfico 10 AGUA POTABLE - RED
	VILLA PERU

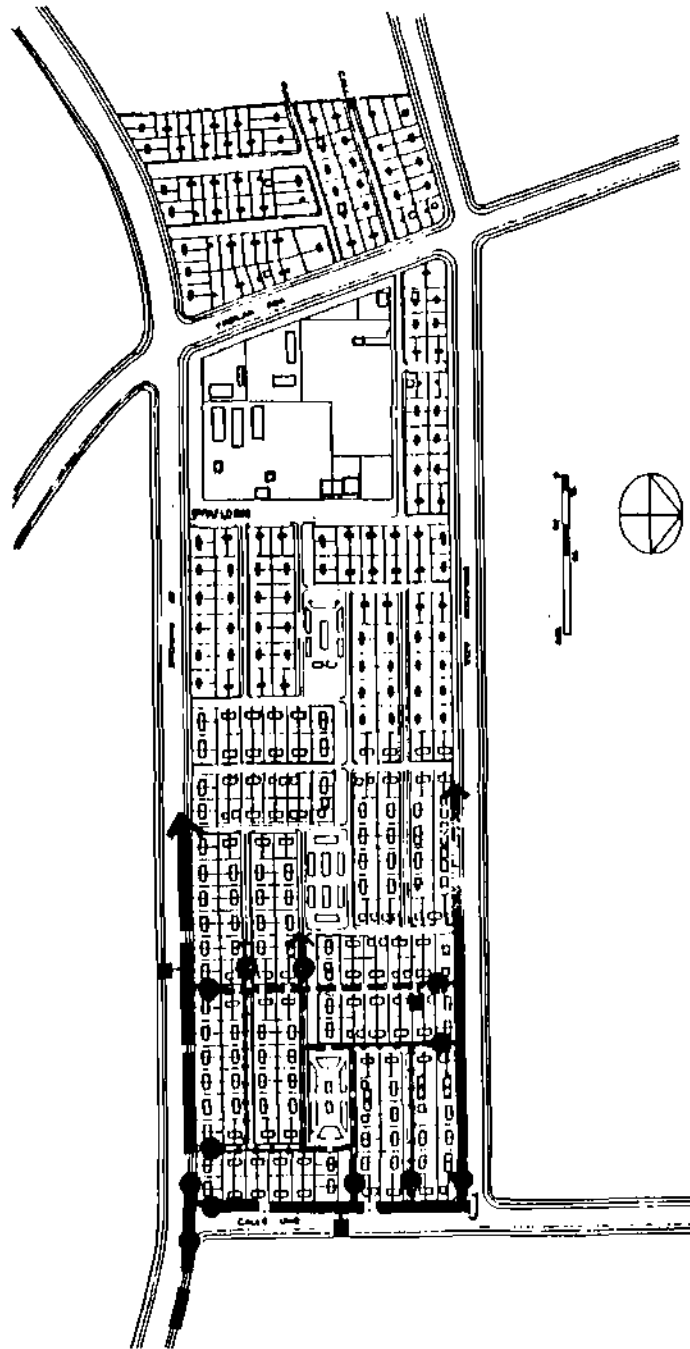
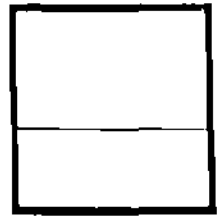
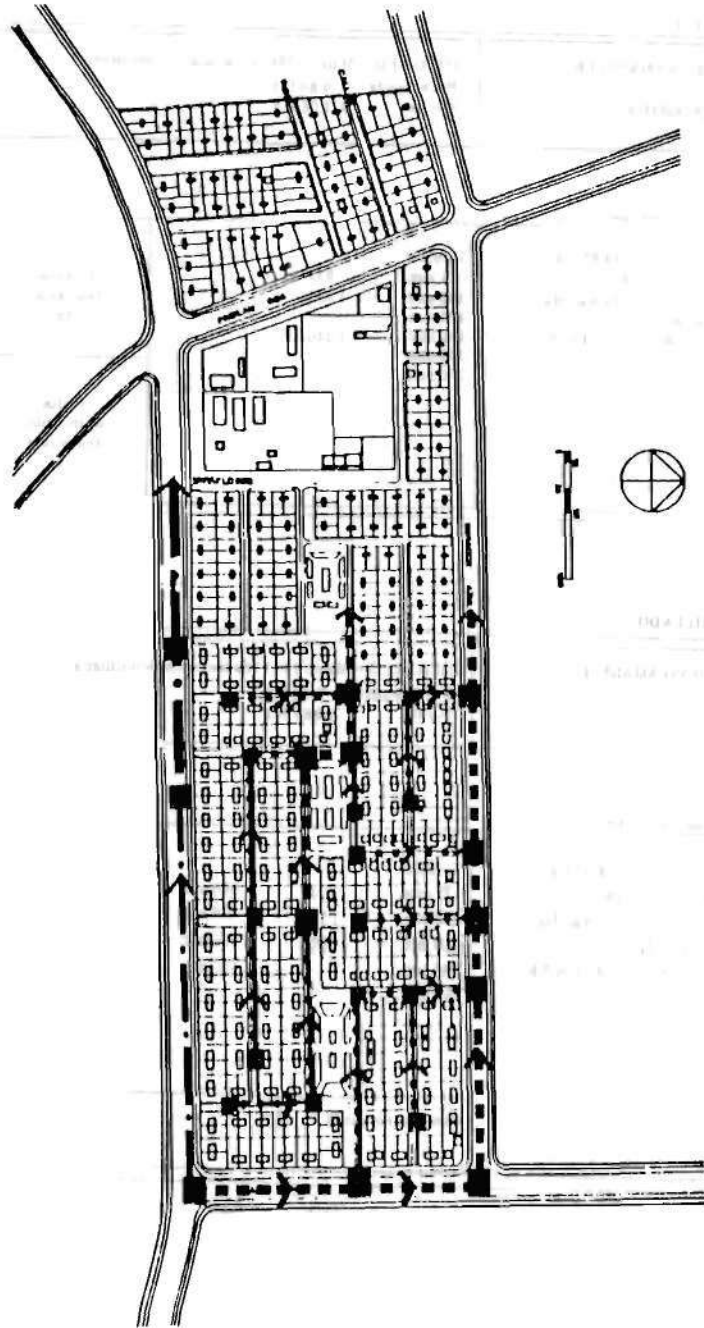


	Gráfico 11 ALCANTARILLADO - RED	
	VILLA PERU	



Cuadro 10 FICHA AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO		
NUEVO AMANECER		

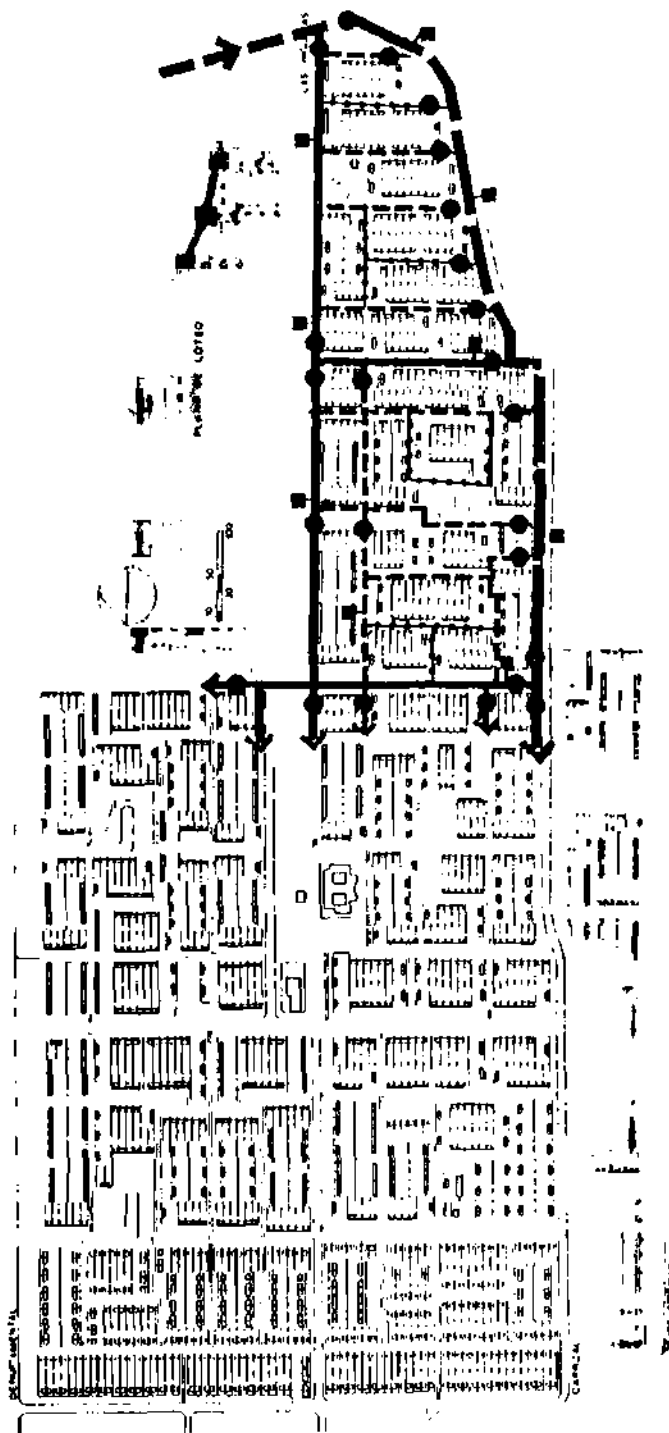
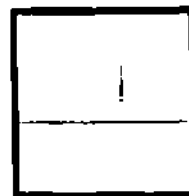
RED DE AGUA POTABLE

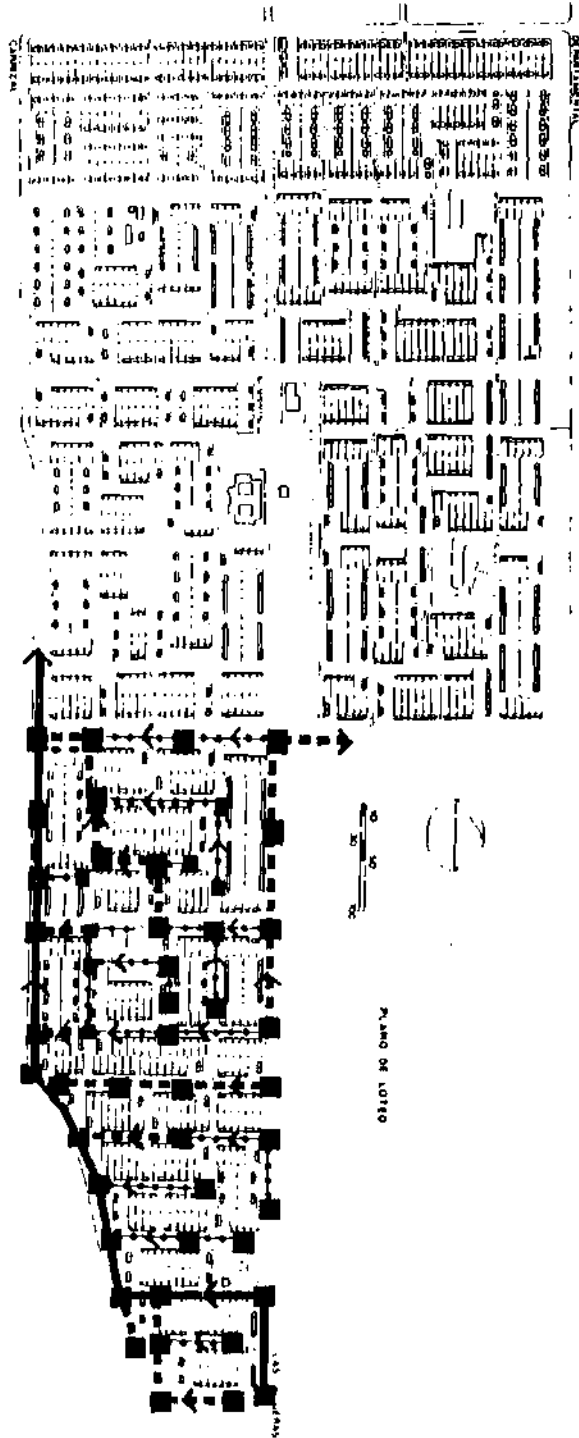
POBLACION: NUEVO AMANECER	COSTO RED - Marzo 1984 (sin arranque domiciliario)	
COMUNA: LA FLORIDA	Por vivienda: 9.80 U.F.	Por Ha.: 321.06 U.F.
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 14.95 Ha.	Tuberías	Valvulas (números) 19
Número de viviendas: 490	75 mm : 853	
Densidad viviendas: 33 Viv./Ha.	100 mm : 1 835	
Longitud tubería por vivienda	125 mm : -	
(equivalente 75 mm. en costo) 18.21 m/Viv.	150 mm : 1 240	
	200 mm : 885	
	250 mm : -	Grifos de incendio (números) 9

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: NUEVO AMANECER	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria)	
COMUNA: LA FLORIDA	Por vivienda: 7.10 U.F.	Por Ha.: 232.64 U.F.
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 14.95 Ha.	Tuberías	Cámaras (números): 52
Número de viviendas: 490	175 mm : 1 720	
Densidad viviendas: 33 Viv./Ha.	200 mm : 1 305	
Longitud tubería por vivienda:	250 mm : 890	
(equivalente 75 mm. en costo) 8.76 m/Viv.	300 mm : -	
	350 mm : -	

	Gráfico 12 AGUA POTABLE - RED
	NUEVO AMANECER





	<p style="text-align: center;">NUEVO AMANECER</p>	
	<p style="text-align: center;">Gráfico 13 ALCANTARILLADO - RED</p>	

	Cuadro 11 FICHA AGUA POTABLE – ALCANTARILLADO	
	SANTA ANITA	

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: SANTA ANITA COMUNA: LO PRADO	COSTO RED – Marzo 1984 (sin arranque domiciliario) Por vivienda: 2,46 U.F. Por Ha.: 133,71 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 18.02 Ha. Número de viviendas: 980 Densidad viviendas: 54 Viv./Ha. Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 4.31 m/Viv.	Tuberías 75 mm : - 100 mm : 3 155 125 mm : - 150 mm : - 200 mm : - 250 mm : -	Válvulas (números) 18 Grifos de incendio (números) 4

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: SANTA ANITA COMUNA: LO PRADO	COSTO RED – Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria) Por vivienda: 2,40 U.F. Por Ha.: 130,69 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 18.02 Ha. Número de viviendas: 980 Densidad viviendas: 54 Viv./Ha. Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 2.82 m/Viv.	Tuberías 175 mm : 1 397 400 mm : 200 mm : 239 450 mm : 250 mm : 129 500 mm : 300 mm : 302 600 mm : 350 mm : 259	Cámaras (números) : 42

	Gráfico 14 AGUA POTABLE - RED
	SANTA ANITA

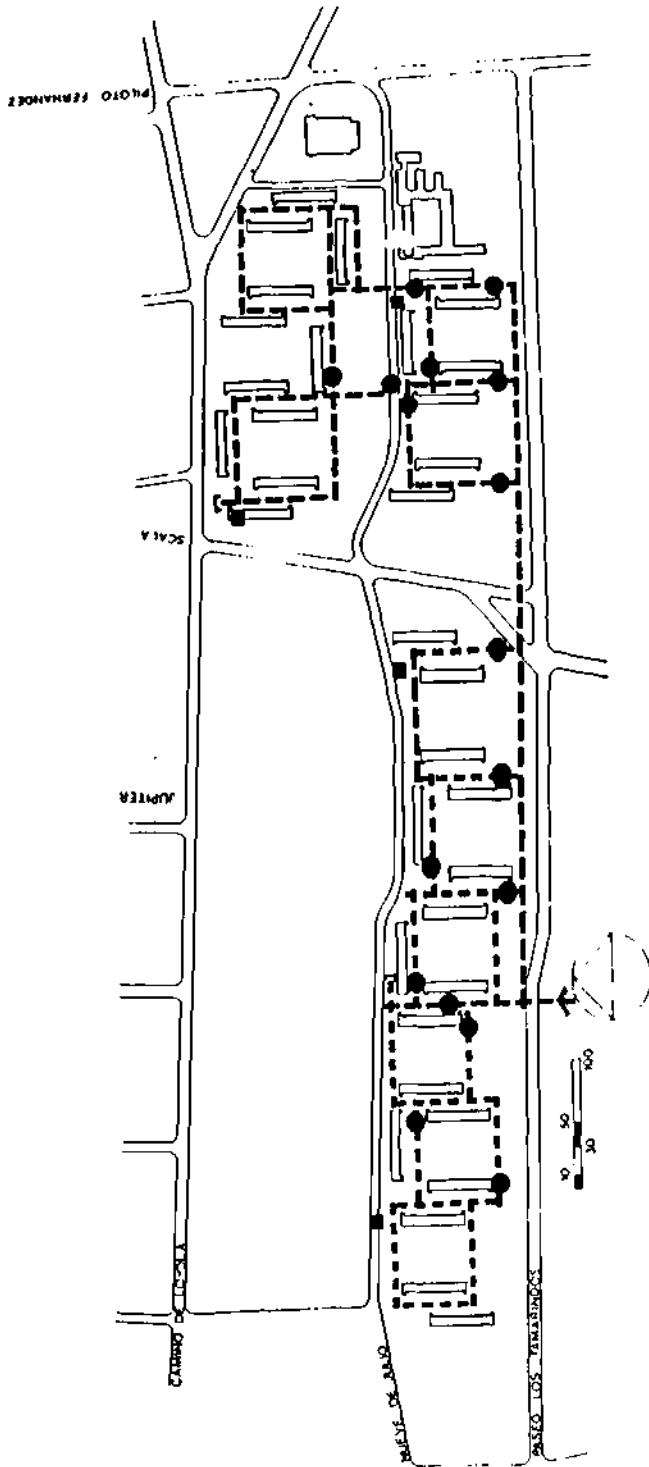
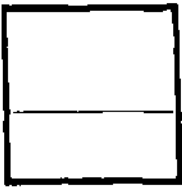
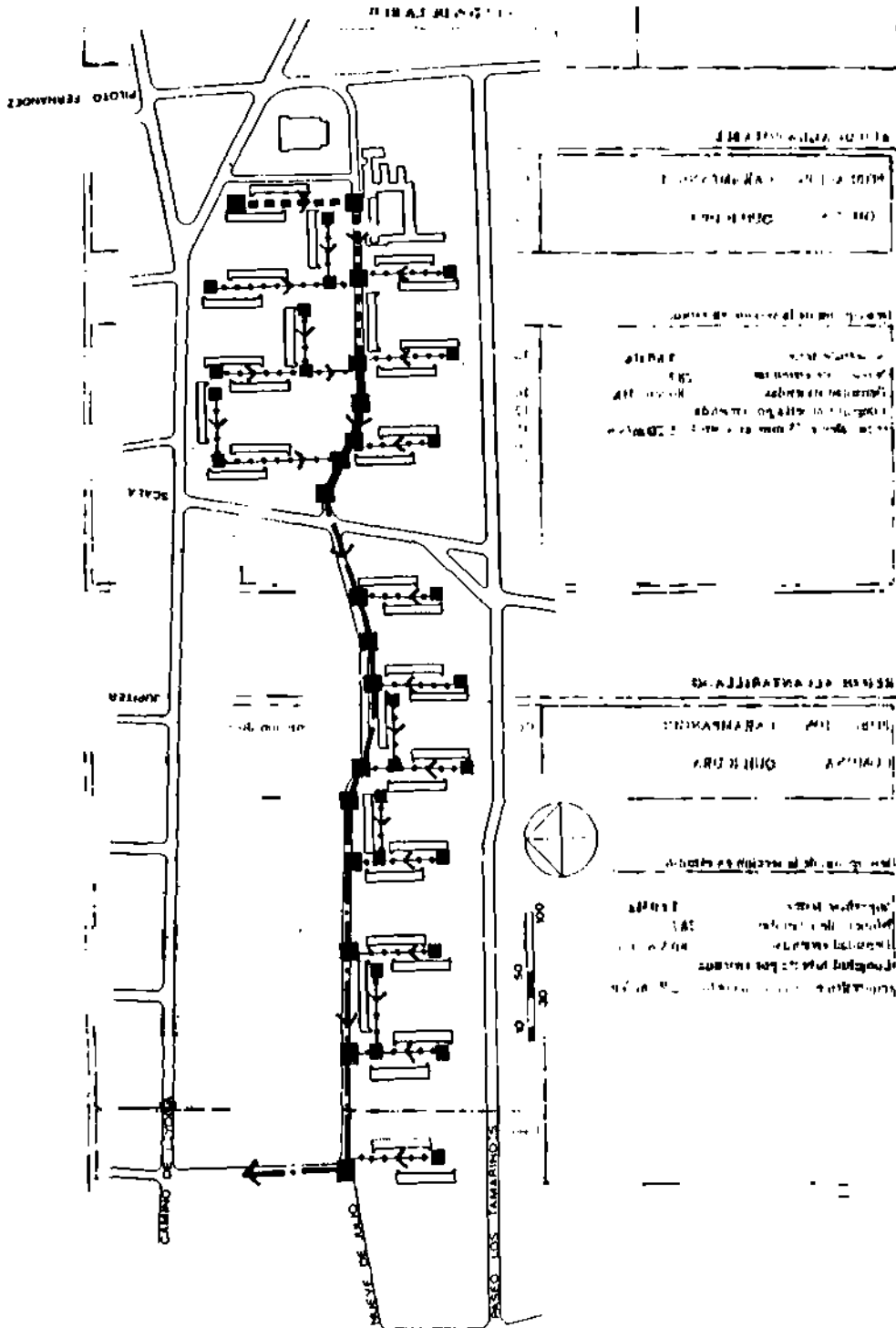


	Gráfico 15 ALCANTARILLADO - RED
	SANTA ANITA



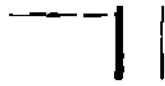
	Cuadro 12 FICHA AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO	
	CARAMPANGUE COSTOS DE LA RED (tuberías, válvulas, grifos y cámaras)	

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: CARAMPANGUE	COSTO RED - Marzo 1984 (sin arranque domiciliario)	
COMUNA: QUILICURA	Por vivienda: 3.11 U.F.	Por Ha: 248.25 U.F.
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 3.60 Ha.	Tuberías	Válvulas (números) 9
Número de viviendas: 287	75 mm : 254	Grifos de incendio (números) 2
Densidad viviendas: 80 Viv./Ha.	100 mm : 858	
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 5.20 m/Viv.	125 mm : 54	
	150 mm : -	
	200 mm : -	
	250 mm : -	

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: CARAMPANGUE	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria)	
COMUNA: QUILICURA	Por vivienda: 2.62 U.F.	Por Ha: 209.17 U.F.
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 3.60 Ha.	Tuberías	
Número de viviendas: 287	175 mm : 802	400 mm
Densidad viviendas: 80 Viv./Ha.	200 mm : 45	450 mm
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 2.97 m/Viv.	250 mm : -	500 mm
	300 mm : -	600 mm :
	350 mm : -	
	Cámaras (números) 15	

	Gráfico 16 AGUA POTABLE - RED
	CLAMPAR/

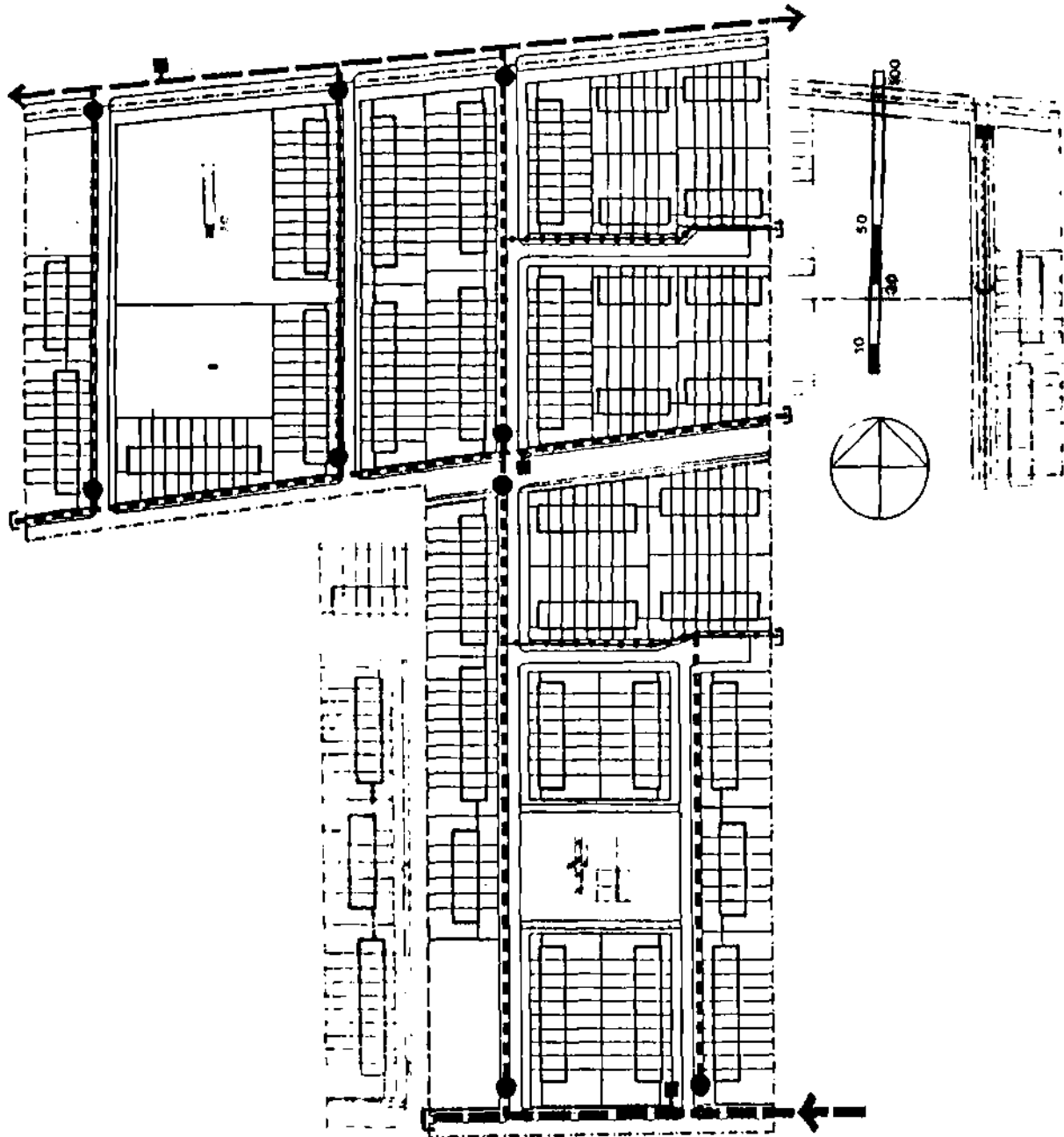
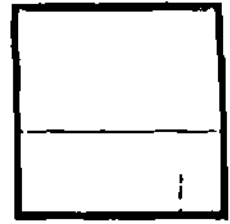
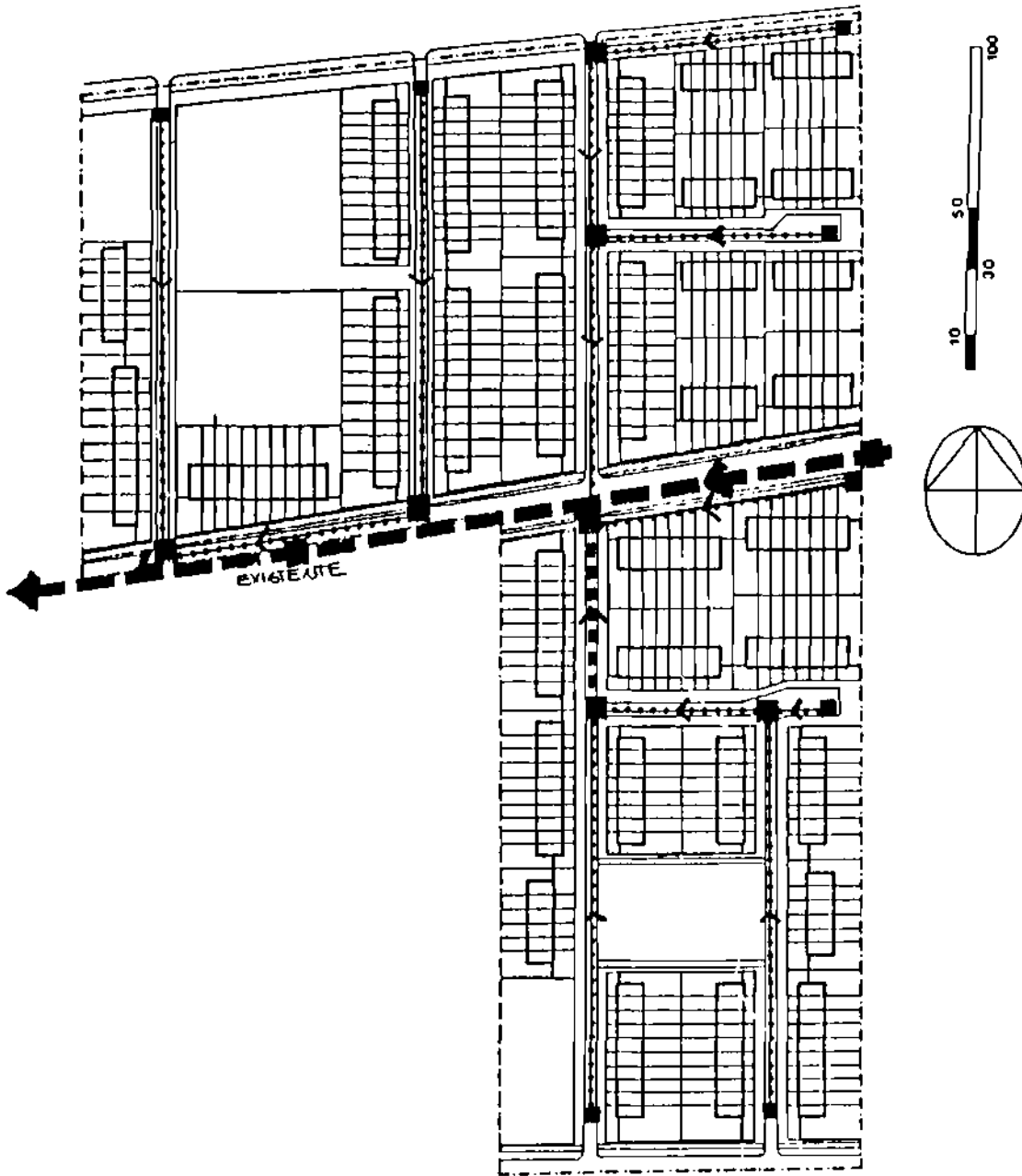
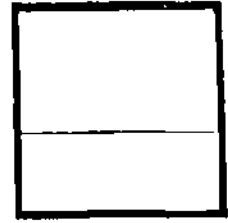


	Gráfico 17 ALCANTARILLADO - RED
	CARAMPANGUE





Cuadro 13		
FICHA AGUA POTABLE - ALCANTARILLADO		
LOS POZOS ARENEROS		

RED DE AGUA POTABLE

POBLACION: LOS POZOS ARENEROS	COSTO RED - Marzo 1984 (sin arranque domiciliario)	
COMUNA: SAN MIGUEL	Por vivienda: 1.89 U.F.	
	Por Ha.: 141.08 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 4.71 Ha.	Tuberías	Válvulas (números) 4
Número de viviendas: 352	75 mm : -	
Densidad viviendas: 75 Viv./Ha.	100 mm : -	Grifos de incendio (números) 2
Longitud tubería por vivienda (equivalente 75 mm. en costo) 3.37 m/Viv.	125 mm : -	
	150 mm : 565	
	200 mm : -	
	250 mm : -	

RED DE ALCANTARILLADO

POBLACION: LOS POZOS ARENEROS	COSTO RED - Marzo 1984 (sin conexión domiciliaria)	
COMUNA: SAN MIGUEL	Por vivienda: 1.51 U.F.	
	Por Ha.: 112.74 U.F.	
Descripción de la sección en estudio		
Superficie terreno: 4.71 Ha.	Tuberías	Cámaras (números): 10
Número de viviendas: 352	175 mm : -	
Densidad viviendas: 75 Viv./Ha.	200 mm : 553	
Longitud tubería por vivienda: (equivalente 75 mm. en costo) 1.74 m/Viv.	250 mm : -	
	300 mm : -	
	350 mm : -	

	Gráfico 18 AGUA POTABLE - RED
	LOS POZOS ARENEROS

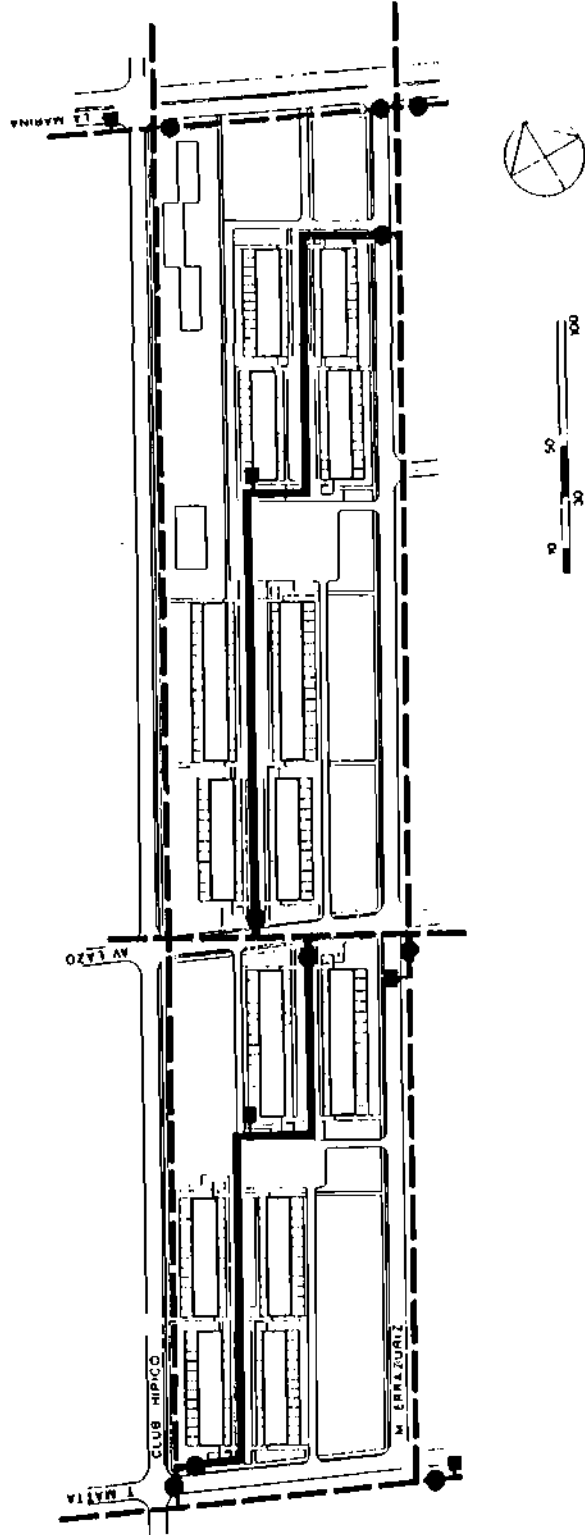
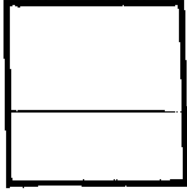


	Gráfico 19 ALCANTARILLADO - RED	
ALCANTARILLADO - RED	LOS POZOS ARENEROS	

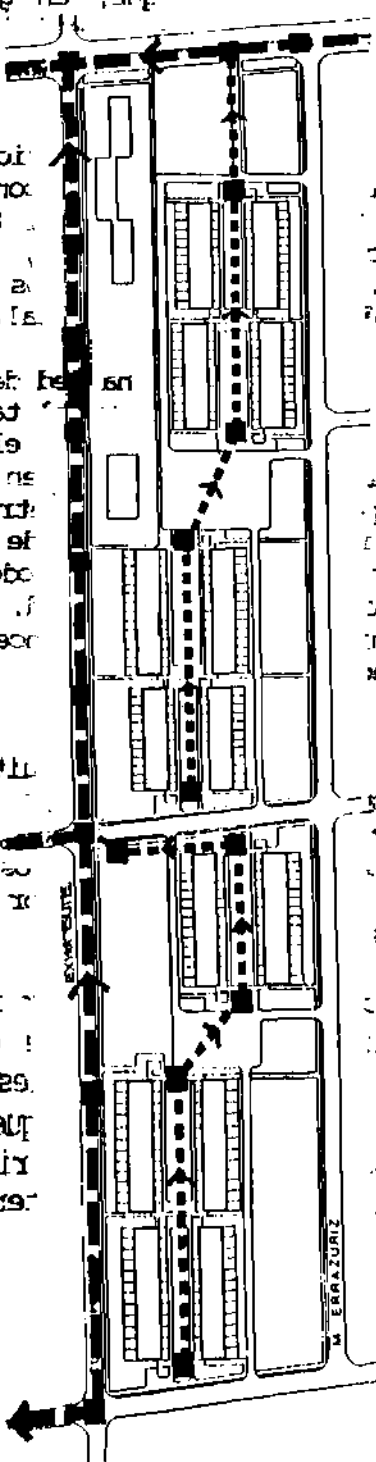
Las líneas de distribución de los pozos areneros se han trazado en función de la distribución de los edificios y de la red de alcantarillado. Se han considerado los siguientes factores:

1. La capacidad de los pozos areneros debe ser suficiente para abastecer a los edificios que se proyectan en el sector.

2. La red de distribución debe permitir una adecuada regulación de caudales, evitando picos de demanda que puedan afectar a otros sectores.

3. Se han previsto puntos de conexión con la red principal de abastecimiento de agua potable.

4. La red debe ser flexible para permitir futuras ampliaciones del sector.



La red de distribución de los pozos areneros se ha trazado en función de la distribución de los edificios y de la red de alcantarillado. Se han considerado los siguientes factores:

1. La capacidad de los pozos areneros debe ser suficiente para abastecer a los edificios que se proyectan en el sector.

2. La red de distribución debe permitir una adecuada regulación de caudales, evitando picos de demanda que puedan afectar a otros sectores.

3. Se han previsto puntos de conexión con la red principal de abastecimiento de agua potable.

4. La red debe ser flexible para permitir futuras ampliaciones del sector.

5. La red debe ser económica y eficiente en su funcionamiento.

IV. EL COSTO DE LOS SERVICIOS BASICOS Y EL DISEÑO HABITACIONAL

A. Criterios de diseño de las redes de agua potable y alcantarillado

En los casos estudiados, se puede observar que, en general, las redes de distribución de agua potable con circuitos (cuarteles) pequeños (Miguel Dávila, Santa Anita, Carampanque), tienen mayor porcentaje de costo en válvulas de interrupción.

El análisis de los costos para las redes de servicios básicos (véase el cuadro 14) muestra que las válvulas de interrupción, con sus correspondientes cámaras de acceso o inspección, representan entre el 8 y el 15% del costo total de las redes de distribución de agua potable, el cual es de 3.0 a 10.0 Unidades de Fomento (U.F.) por vivienda. Los grifos de incendio representan entre el 1.0 y el 1.5% del mismo costo total.

El número de válvulas que se instalará en una red de distribución de agua potable depende de la configuración de dicha red y del tamaño de los circuitos que se debe tener. Asimismo, el número, la dimensión y el espaciamiento de los grifos de incendio es función del riesgo de incendio en un área determinada y del radio de acción de los equipos para la lucha contra incendios. La norma chilena 4/ indica que los circuitos se proyectarán de modo que la longitud total de las tuberías sea menor de 2 000 m y que todo circuito tendrá las válvulas necesarias para aislarlo del resto de la red. También se indica que todo circuito debe tener, como mínimo, un grifo de incendio y que los grifos deben distribuirse de modo que cada edificio quede a lo sumo a 150 m de uno de ellos.

En los casos estudiados, la longitud de los circuitos es, en general, de 1 000 m o menor y la distancia entre dos grifos de incendio es de aproximadamente 200 m en la mayoría de los casos. En estas circunstancias, se podrían haber logrado importantes reducciones en los costos mediante una distribución más racional de los circuitos y una mejor ubicación y reducción del número de válvulas instaladas.

Puesto que los grifos de incendio no tienen mayor incidencia en el costo final de las redes de distribución, es conveniente que se mantengan los criterios de seguridad aplicados en las normas actuales, especialmente si se tiene en cuenta la frecuencia de los incendios que se observa en los asentamientos de menores ingresos, así como el alto riesgo de incendios que existe en estos asentamientos, debido a los materiales usados en la construcción de las viviendas.

CUADRO 14
COSTOS DE REDES DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO

Conjunto habitacional/año	Viviendas por ha b/	Agua potable			Alcantarillado	
		Costo total (U.F./vivienda)	Válvulas como porcentaje del costo total	Grifos de incendio como porcentaje del costo total	Costo total (U.F./vivienda)	Cámaras como porcentaje del costo total
Miguel Dávila (1956)	39	5.36	16.0	1.5	4.27	15.0
San Gregorio (1959)	24	8.43	7.0	0.8	10.81	16.0
Villa La Reina (1966)	50	6.01	8.0	0.9	7.71	17.0
El Bosque (1970)	37	6.00	9.0	1.2	7.71	17.0
Villa Perú (1970)	37	10.42	9.0	1.0	8.8	17.0
Nuevo Amanecer (1972)	33	9.80	6.0	1.0	7.10	20.0
Santa Anita (1972)	54	2.46	11.0	0.9	2.60	24.0
Los Pozos Areneros (1973)	75	1.89	9.0	1.6	1.51	25.0
Carampague (1979)	80	3.11	15.0	1.2	2.62	26.0
Los Nogales (1980)	59	3.92	8.0	1.1	3.91	21.0

a/ Costos en U.F. de marzo 1984. U.F. 1 = Pesos Chile 1 869.70 (marzo 1984).
b/ En el "área de estudio".

Costos no incluyen conexiones domiciliarias.
U.F. 1 = Pesos Chile 1 869.70 (marzo 1984).

El costo de las redes de alcantarillado es similar al de las redes de agua potable, esto es, de 3.0 a 10.0 Unidades de Fomento (U.F.) por vivienda. En este caso, las cámaras de inspección constituyen una parte importante del costo final de las redes de alcantarillado, ya que representan del 15 al 25% del costo total.

La práctica convencional para el diseño de las redes de alcantarillado indica que las cámaras de inspección deben localizarse en los puntos donde se inicia un colector, en las intersecciones entre dos o más colectores cuando se producen cambios en el diámetro, la pendiente o dirección de los colectores, y a intervalos regulares (de acuerdo con el diámetro de la tubería) en los tramos largos y rectos. El cambio de estos criterios de diseño significaría, de hecho, la construcción de sistemas "no convencionales" de alcantarillado. Actualmente, no se ha hecho una evaluación suficiente de las experiencias en cuanto al diseño, la operación y el mantenimiento de los sistemas de alcantarillado que incorporan nuevos criterios para disminuir el número de cámaras de inspección o reducir los costos de materiales e instalación de las alcantarillas. En vista de lo anterior, es difícil sugerir cambios a este respecto, hasta tanto no se hayan realizado investigaciones y evaluaciones suficientes de proyectos experimentales que incorporen criterios no convencionales de diseño.

Se podrían lograr ciertas reducciones en los costos mediante la construcción de cámaras de inspección de tamaño más adecuado y la utilización de normas más realistas para la construcción e instalación de cámaras de inspección y alcantarillas.

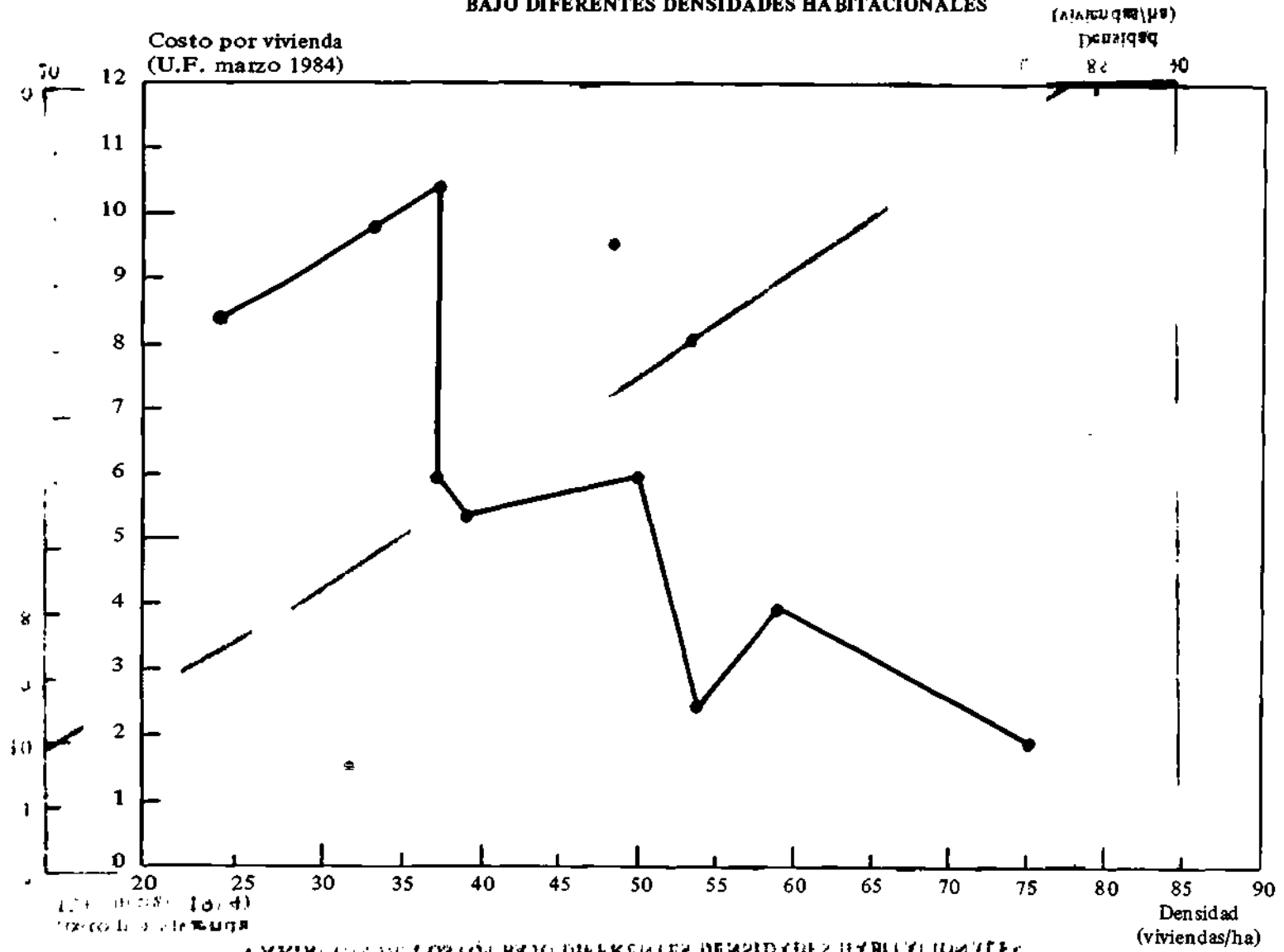
B. Densidad habitacional

La correlación de los costos de las redes de agua potable y alcantarillado con el número de viviendas por unidad de área en los conjuntos habitacionales estudiados permite mostrar cierta tendencia a la disminución de los costos en la medida que las densidades aumentan. (Véanse los gráficos 20 a 23.)

A pesar de lo anterior, es difícil establecer relaciones numéricas que permitan estimar los costos de las redes de servicios con base en la información de las densidades habitacionales. Esto se debe a que los costos no son sólo función de la densidad habitacional, sino también de otros factores como la configuración urbana, los criterios de diseño y los procesos de construcción. En este sentido, la línea que mejor se acomoda a los datos obtenidos en los casos estudiados debe considerarse solamente como indicativa de una tendencia y en ningún caso como la representación de una función numérica.

Gráfico 20

RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE: COSTOS OBSERVADOS
BAJO DIFERENTES DENSIDADES HABITACIONALES



LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE: COSTOS OBSERVADOS BAJO DIFERENTES DENSIDADES HABITACIONALES

Gráfico 21

RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE: ESTIMACION DE LA TENDENCIA A LA VARIACION DE COSTOS BAJO DIFERENTES DENSIDADES HABITACIONALES

Costo por vivienda
(U.F. marzo 1984)

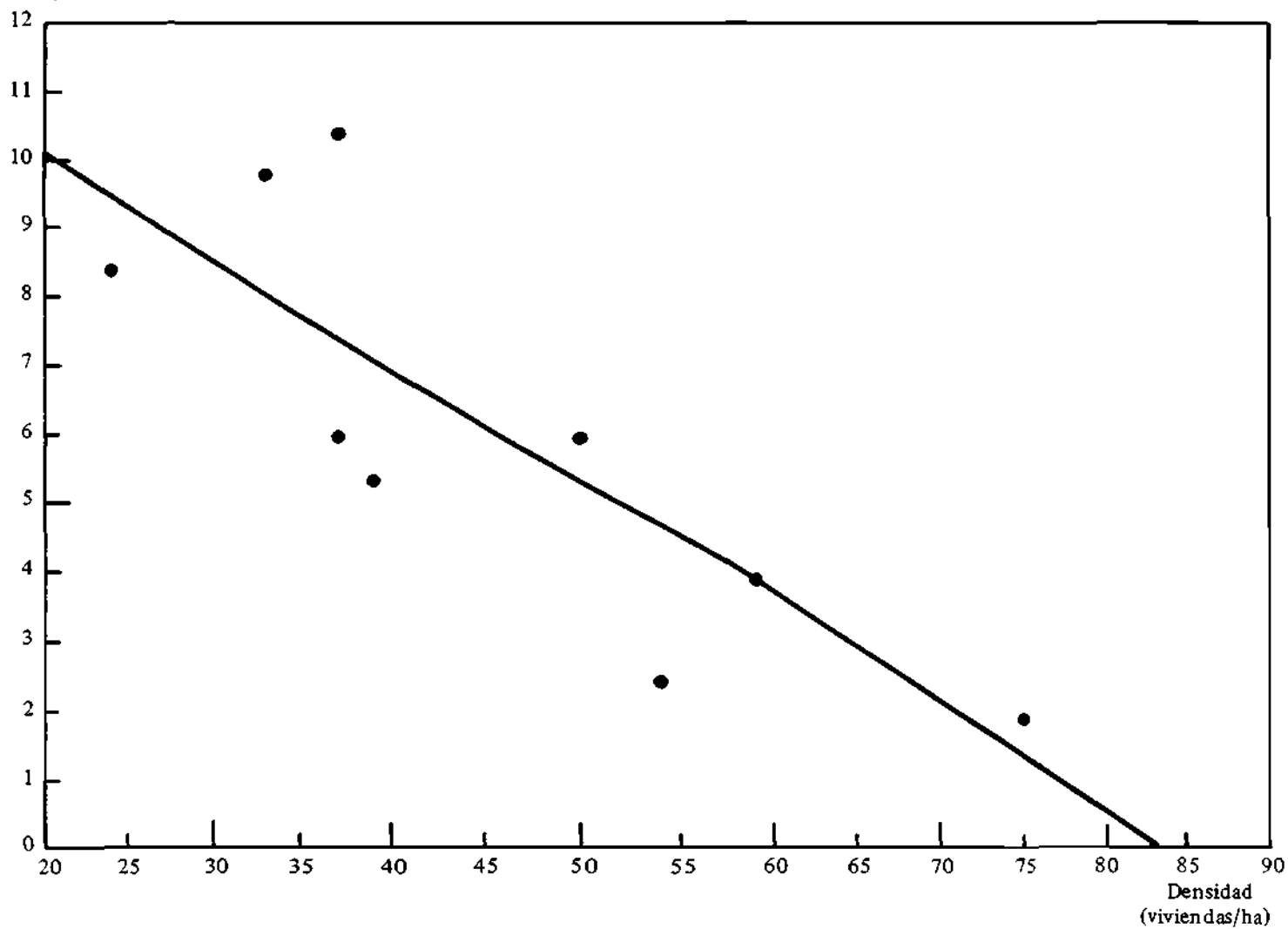


Gráfico 22

RED DE ALCANTARILLADO: COSTOS OBSERVADOS BAJO DIFERENTES DENSIDADES HABITACIONALES

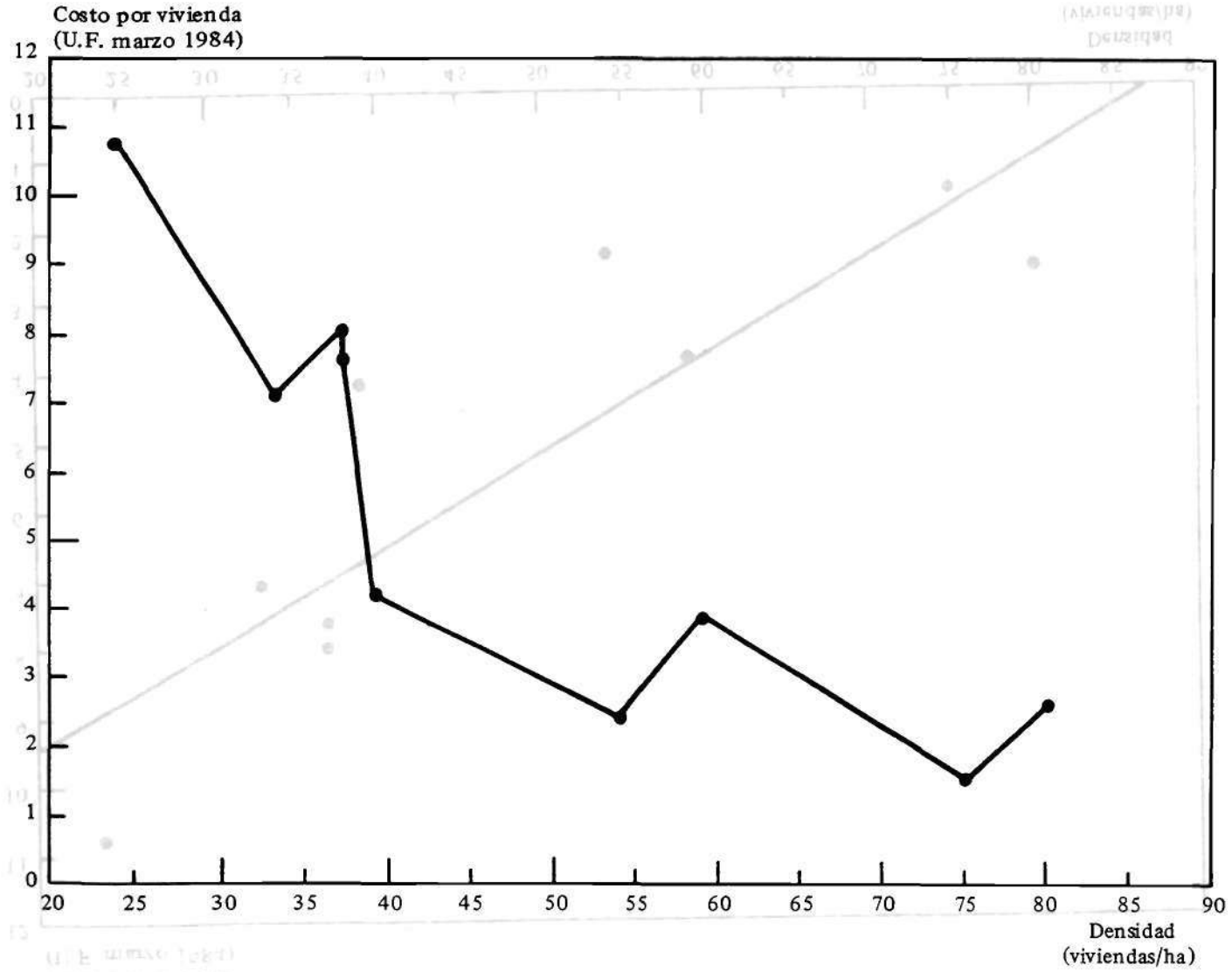
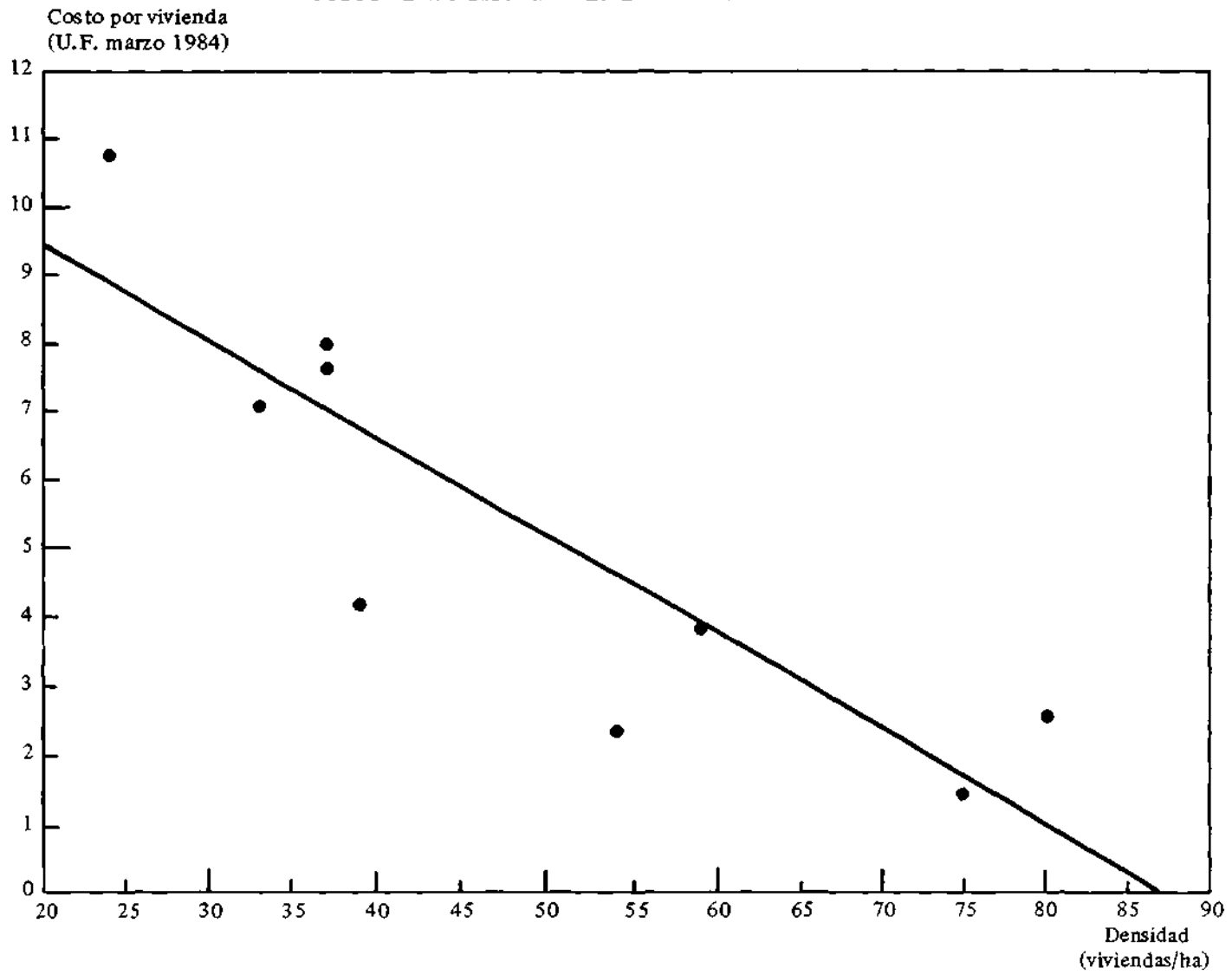


Gráfico 23

RED DE ALCANTARILLADO: ESTIMACION DE LA TENDENCIA A LA VARIACION DE
COSTOS BAJO DIFERENTES DENSIDADES HABITACIONALES



C. Dimensiones y agrupamientos de los lotes

Para ilustrar el efecto de las dimensiones, la configuración y el agrupamiento de los lotes en el costo de las redes de servicios se calcularon los costos de instalación de las tuberías de distribución de agua potable para diferentes combinaciones de dimensiones y agrupamiento de los lotes (manzanas), considerando siempre lotes con un promedio de área de 100 m², esto es, tratando de mantener condiciones similares de densidad habitacional. En la realización de esta actividad teórica no se consideró el costo de las conexiones domiciliarias, como tampoco el de las matrices o alimentadoras, en el supuesto de que estos costos son relativamente constantes para cada lote. También se consideraron criterios de diseño no convencionales para ilustrar su posible aplicación en programas habitacionales. Un cambio de criterios de diseño modificaría los costos de los servicios pero mantendría, sin embargo, las diferencias relativas resultantes de las distintas dimensiones y los agrupamientos de lotes, por lo cual no se invalidarían las conclusiones obtenidas.

Desde el punto de vista de su efecto en el costo de las redes de servicios, las dimensiones (configuración) óptimas de un lote están estrechamente ligadas a las dimensiones (configuración) de un agrupamiento de lotes (manzanas), siempre y cuando se trabaje con formas reticuladas de configuración urbana. Así, en los gráficos 24 y 25 se muestra que para cada configuración de lotes hay un determinado agrupamiento que tiende a minimizar el costo de las redes de servicios.

También se puede observar que los costos de los servicios tienden a aumentar cuando las dimensiones de los lotes se aproximan de la forma de un cuadrado perfecto o adquieren formas donde la profundidad del lote es mucho mayor que el ancho (o frente).

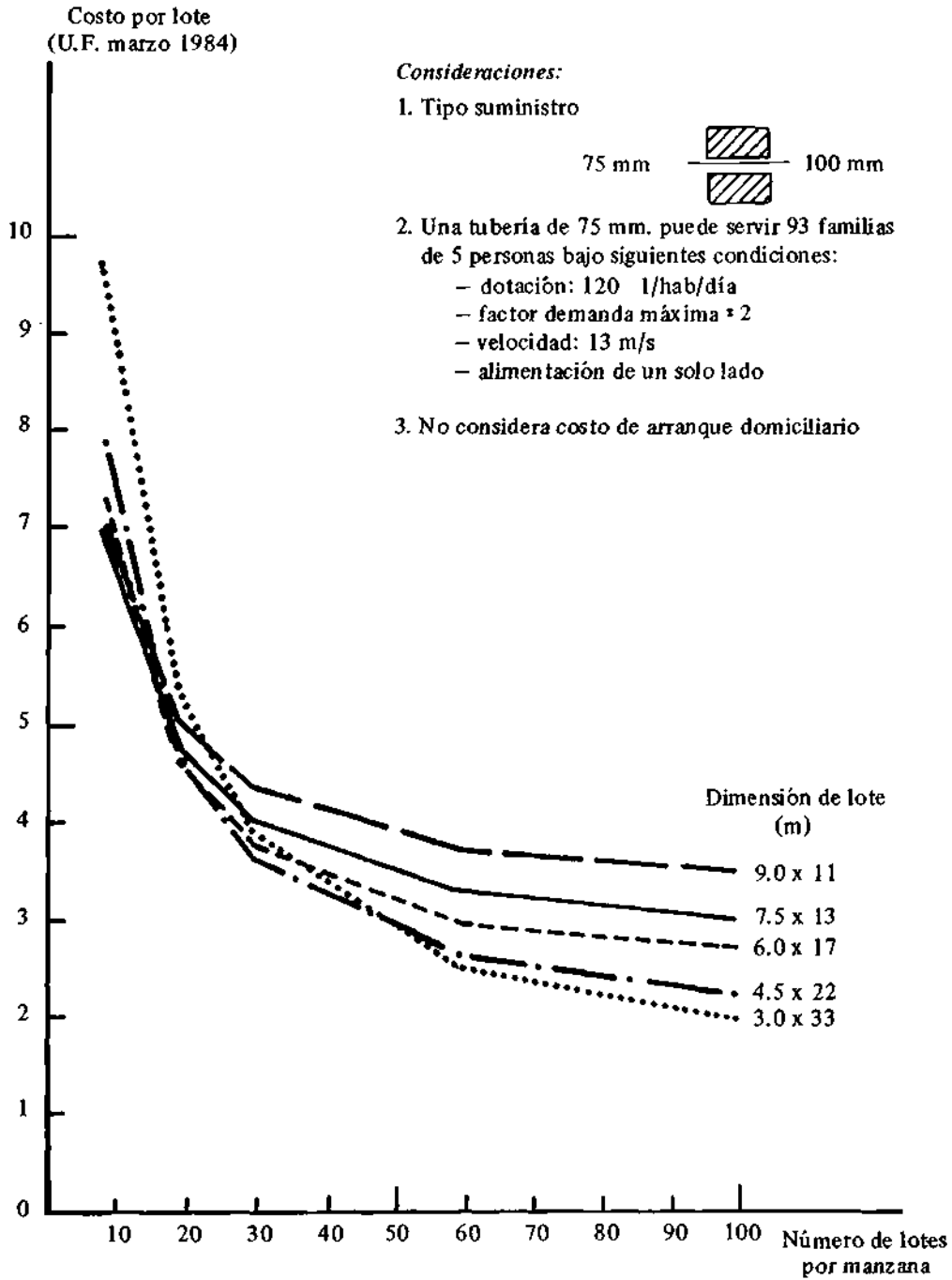
Para el tamaño de los lotes estudiados (100 m²), el costo de la red de servicios tiende a caer drásticamente desde agrupamientos pequeños de 10 lotes, hasta manzanas de 30 lotes. Los costos siguen disminuyendo para agrupamientos de 30 lotes o más, pero de una manera menos pronunciada.

Como se puede apreciar, hay una relación muy clara entre el costo de las redes de los servicios básicos y las dimensiones y los agrupamientos de los lotes. Los límites para la optimización de estas relaciones proporcionan criterios básicos de diseño urbano y de vivienda que determinan las dimensiones convenientes o posibles para el diseño de las viviendas y conjuntos habitacionales, teniendo en cuenta factores como el tamaño y la configuración de la vivienda y las habitaciones, las vías de acceso vehicular y peatonal, etc.



Gráfico 24

RELACION ENTRE EL NUMERO DE LOTES Y EL COSTO DE LA RED DE SERVICIOS: AGUA POTABLE



Notas

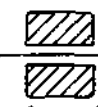
Gráfico 25

RELACION ENTRE EL TAMAÑO DE LOTES Y EL COSTO DE LA RED DE SERVICIOS: AGUA POTABLE

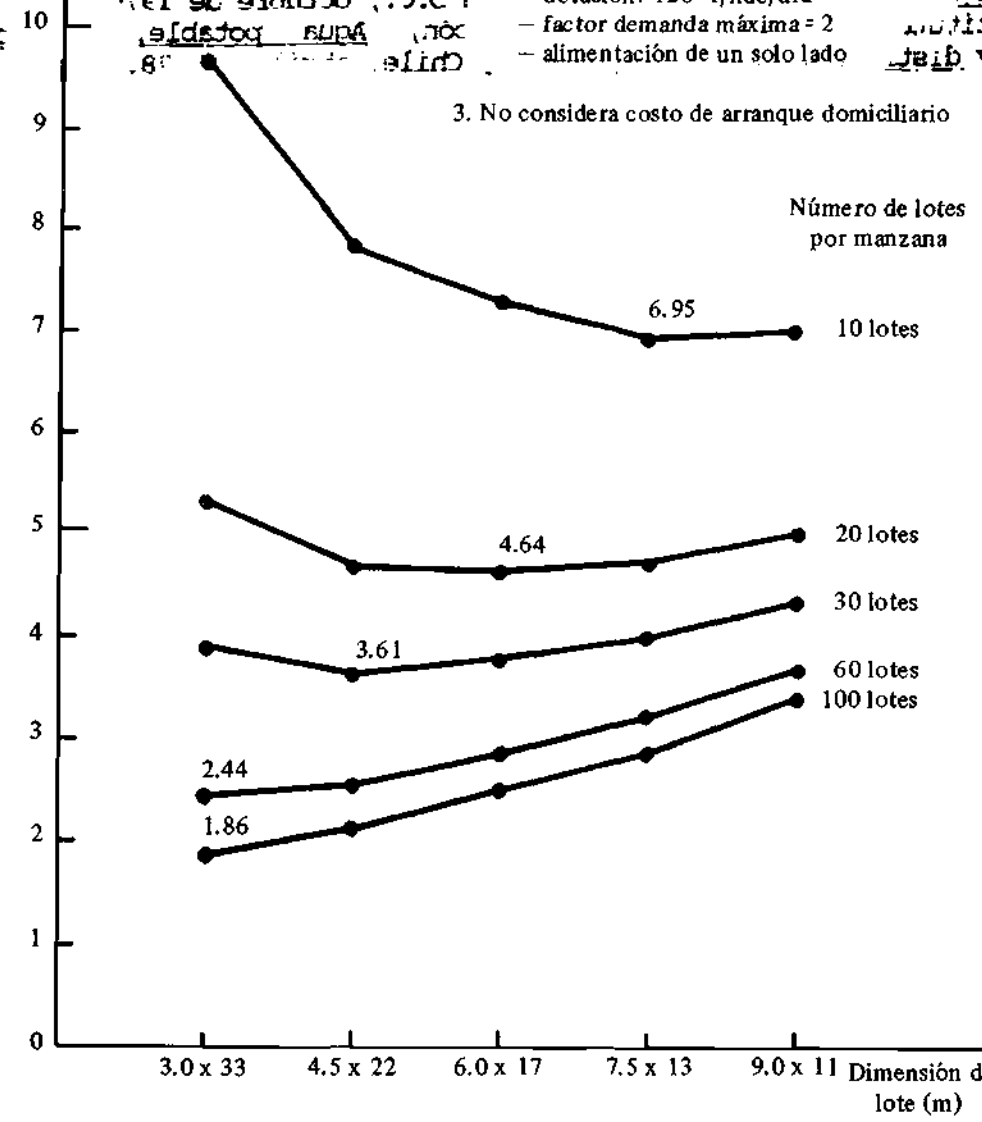
Costo por lote (U.F. marzo 1984)

Consideraciones:

1. Tipo suministro
2. Una tubería de 75 mm. puede servir 93 familias de 5 personas bajo siguientes condiciones:
 - dotación: 120 l/hab/día
 - factor demanda máxima = 2
 - alimentación de un solo lado
3. No considera costo de arranque domiciliario



Costo por lote (U.F. marzo 1984)



Notas

1/ Haramoto, E., Diseño, tipología habitacional: Reflexiones sobre el asentamiento popular y el derecho a la calidad residencial, presentado en el Seminario sobre Pobreza crítica y necesidades habitacionales, organizado por la CEPAL, en Santiago, del 21 al 23 de octubre de 1986. (Se publicará en breve.)

2/ Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Códigos, reglamentos y normas sobre abastecimiento de agua, saneamiento, eliminación de desechos sólidos con especial atención a las necesidades de las comunidades de bajos ingresos en América Latina y el Caribe, CEPAL, Santiago, 1986 (publicación LC/G.1374).

3/ Caminos, H., y R. Goethert, Urbanization primer for design of site and services projects, Banco Mundial, Washington D.C., octubre de 1976.

4/ Instituto Nacional de Normalización, Agua potable, conducción, regulación y distribución, Nch 691, of. 78, Chile, abril de 1978.