

REPUBLICA DE PANAMA
MINISTERIO DE EDUCACION
DIRECCION GENERAL DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESTUDIO DE CONSUMO ELECTRICO
PARA LOS CENTROS DE EDUCACION BASICA GENERAL

BIBLIOTECA NACIONAL
GENEBOTEC



D I N A R

MINISTERIO DE EDUCACION

DIRECCION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

BIBLIOTECA NACIONAL
MEMORIAS

ESTUDIO DE CONSUMO ELECTRICO

PARA LOS CENTROS DE EDUCACION BASICA GENERAL

Participantes:

- | | | |
|-------------------------|---|--|
| Arq. Francisco Quintero | - | Departamento de Diseño |
| Ing. Cirio Murad | - | Consultor Programa BID |
| Ing. Néstor Aguirre | - | Dirección de Planeamiento |
| Prof. Edgar Urriola | - | Departamento de Planeamiento Físico y Programación |
| Téc. Víctor Corea | - | Departamento de Diseño |

1977

INDICE

- CUADRO N° 1 (Necesidades eléctricas por espacios educativos).
- CUADRO N° 2 Consumo eléctrico por espacios educativos en kilos.
- CUADRO N° 3 Cuadro resumen de (instalaciones eléctricas por espacios educativos).
- CUADRO N° 4 Cuadro comparativo de consumo de combustible y gasto de operación.
- CUADRO N° 5 Gráfico de consumo por kilos de utilización en una planta eléctrica).
- LAMINA N° 1 Instalaciones eléctricas para módulo de aulas.
- LAMINA N° 2 Instalaciones eléctricas para módulo de administración tipo A.
- LAMINA N° 3 Instalaciones eléctricas para módulo de administración tipo B.
- LAMINA N° 4 Instalaciones eléctricas para módulo de biblioteca.
- LAMINA N° 5 Instalaciones eléctricas para módulo educación familiar.
- LAMINA N° 6 Instalaciones eléctricas para módulo de laboratorio de ciencias.
- LAMINA N° 7 Instalaciones eléctricas para vivienda del Director.
- LAMINA N° 8 Instalaciones eléctricas para módulo sanitario escuela tipo A.
- LAMINA N° 9 Instalaciones eléctricas para módulo sanitario escuela tipo B.
- LAMINA N° 10 Instalaciones eléctricas para módulo lavandería.
- LAMINA N° 11 Instalaciones eléctricas para módulo de dormitorio.
- LAMINA N° 12 Instalaciones eléctricas para módulo de cocina tipo A.
- LAMINA N° 13 Instalaciones eléctricas para módulo de cocina tipo B.
- LAMINA N° 14 Instalaciones eléctricas para módulo de cocina tipo C.
- LAMINA N° 15 Instalaciones eléctricas para módulo de comedor.
- LAMINA N° 16 Instalaciones eléctricas para módulo de salida de dormitorio tipo B.
- LAMINA N° 17 Instalaciones eléctricas para Galpón Agrícola.
- LAMINA N° 18 Instalaciones eléctricas para Taller Polivalente.

ESTUDIO DE CONSUMO ELECTRICO DE LOS CENTROS DE EDUCACION BASICA GENERAL

Este estudio se realizó para determinar la racionalización del uso de la energía eléctrica para los Centros de Educación Básica General que se están construyendo bajo los programas MINEDUC - AID y BID.

En el cuadro N° 1 muestra las necesidades eléctricas por espacio educativos, son indicados de la siguiente forma.

La primera columna se señala en vatios sin aplicarle el factor de demanda de utilización, el cual lo estamos determinando en un uso máximo de 65%.

En la columna siguiente se indica el consumo en vatios aplicándole el uso del factor de demanda, y en las dos columnas restantes se presentan en amperios. (ver cuadro N° 1).

Los estudios determinaron dos extremos de consumo máximo que es de 23.1 kilovatios contemplado de 7: am a 5 pm el otro de 11 kilovatios de 5 p.m. a 11 p.m. (de la noche).

El consumo más alto se origina en el Taller Polevalente a 15.4 Kilovatios en la utilización de todas las máquinas instaladas. (ver cuadro N° 2).

El cuadro N° 4, comparativo de consumo de combustible y gastos de operación, de acuerdo al extremo más alto de consumo en un momento determinado que es 23.1 kilovatios.









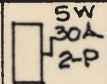
El cuadro N° 5 gráfico de consumo por kilovatios en galones y litros/horas x K, podemos observar que la potencia del generador no es en función del consumo.

Recomendaciones:

La Comisión después de analizar los estudios recomienda comprar un generador de 50 kilovatios ya que los costos de consumo de un generador de 30 kilovatios no tiene mayor diferencia de costos y además previendo en un futuro que la Escuela tenga un crecimiento.

Además que el generador de 50 kilos trabajaría en su mínima potencia y el de 30 en su máxima potencia.

NECESIDADES ELECTRICAS POR ESPACIOS EDUCATIVOS

ESPACIOS				 2/40	 1/40	 110	 220		\$	 SW 30A 2-P	VATIOS	MENOS FACTOR DE DEMANDA FD - F.D. 35%		
												VATIOS	AMPS	KW
AULA	1			8		1			1		840	546	2.2	.54
LABORATORIO	2			10		6			2		1,600	1,040	4.3	1.04
BIBLIOTECA	1			12		2			2		1,272	826	3.4	.82
ADMINISTRACION 1	1	1		6		5			4		1,180	767	3.2	.76
ADMINISTRACION 2	2	2		12		7			8		2,060	339	5.6	1.33
COMEDOR 1				12		2			1		1,160	754	3.1	.75
COCINA 1		2		12		2			7	2	7,360	4,784	19.9	4.78
COCINA 1/2		2		5		2			5	2	6,800	4,420	18.4	4.42
LAVANDERIA				3		2			1		440	286	1.2	.28
DORMITORIO				6		2			2		680	442	1.8	.44
SANITARIO 1	2	1		8		2			4		1,140	741	3.1	.74
SANITARIO 1 1/2	1	2		15		2			4		1,700	1,105	4.6	1.10
SANITARIO ESC. 1/2				2					2		160	104	.43	.10
VIVIENDA		4	1	1		6			5		1,180	767	3.2	.76
GALPON 1				7		1					660	429	1.8	.42
() TALLER POLIVAL.				33		10			9		3,640	2,366	9.9	2.36
PASILLO	13													
TOTAL	23	14	1	152		52			57	4	31,872	20,716	8.99	20.64

() Carga asumida para máquinas 20,000 vatios - 35% = 13,000








CONSUMO ELECTRICO POR ESPACIOS
EDUCATIVOS EN KILOVATIOS

ESPACIOS EDUCATIVOS		AULAS/LABORATORIOS	COMEDOR/COCINA	DORMITORIOS	TALLER	VIVIENDA	GALPON	ADMON./BIBLIOTECA	BOMBA DE AGUA
H O R A S K I L O S	5.00 - 6.00 AM								
	4.00 - 5.00								
	3.00 - 4.00								
	2.00 - 3.00								
	1.00 - 2.00								
	12.00 - 1.00 AM								
	11.00 - 12.00		↑						
	10.00 - 11.00		↑						
	9.00 - 10.00		↑						
	8.00 - 9.00		3.9			↑			↑
	7.00 - 8.00			4.3		.8			2.0
	6.00 - 7.00					↓			↓
	5.00 - 6.00					↓			↓
	4.00 - 5.00		↑	↑		↑		↑	↑
	3.00 - 4.00								
	2.00 - 3.00								
	1.00 - 2.00								
	12.00 - 1.00 PM	2.9	2.4		15.4	.4		2.0	
	11.00 - 12.00								
10.00 - 11.00									
9.00 - 10.00									
8.00 - 9.00		↓			↓		↓	↓	
7.00 - 8.00 AM		↓			↓		↓	↓	

11.0K

23.1K

G U A D R O P R I N C I P A L (*)
100W 100W 80W 100W

TABLEROS		LOCALIZACION	Nº DE CIRC.								VATIOS	PROTECCION	ALIMENTACION	
A		AULAS Y LAB.	10	8		34		9			5	4,420	40A-2P	3 N° 6 1" ø
B		COMEDOR Y COCINA	16		2	47		10			10	10,960 (**)	60A-2P	3 N° 4 1 1/4" ø
C		DORMITORIO	14	8	4	53		12			12	6,640	40A-2P	3 N° 6 1" ø
D		LUCES DE TALLER	12			33		10			9	3,640	40A-2P	3 N° 6 1" ø
E		VIVIENDA	8		5	1		6			5	1,180	30A-2P	3 N° 10 3/4" ø
F		GALPON	4			7		1			4	660	30A-2P	3 N° 10 3/4" ø
G		ADMON. BIBLIOTECA	8	6	1	18		8		4	5	2,940	40A-2P	3 N° 6 1" ø
H		TALLER										20,000	150A-2P	Vacio 2" ø
I		BOMBA DE AGUA										3,000	30A-2P	3 N° 10 3/4" ø
TOTAL	9		72	22	12	193		54		4	49	53,440		

(*) Ejemplo de instalación eléctrica en un Ciclo Básico

(**) Incluye 6,000 vatios del cuarto frío !/determinado






FD Factor Demanda



FD = 18,704

TOTAL = 34,736

AMP = 144.7

Leyenda

-  Bombillo incandescente de 100 vatios en cielo
-  Bombillo incandescente de 100 vatios de pared
-  Luminarias de 2 lámparas de 40 vatios c/u de encendido rápido
-  Tomacorriente 110 v. de pared
-  Tomacorriente 220 v. de pared

-  Campana simple sin transformador /de 10" ø
-  Interruptor de corriente sencillo

CUADRO COMPARATIVO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y GASTO DE OPERACION

GRAFICO DE CONSUMO POR KILOVATIOS DE UTILIZACION

Combustible	₡330.00 (*)	₡ 210.00 (**)
Lubricantes	9.00	6.00
Filtros	15.00	15.00
Sub-Total	354.00	231.00
Mantenimiento y Operación (22%)	77.00	50.00
Sub-Total por mes	431.00	281.00
Total Anual	5,172.00	3,372.00

Referencia

Combustible

$$2 \text{ galones/hora} \times 12 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 25 \frac{\text{días}}{\text{mes}}$$

$$= 600 \text{ galones/mes}$$

$$\frac{.55}{\text{g}} \times 600 \frac{\text{g}}{\text{mes}} = ₡330.00 \quad (*)$$

$$\frac{.35}{\text{g}} \times 600 \frac{\text{g}}{\text{mes}} = ₡210.00 \quad (**)$$

Lubricantes

5 galones aceite cada 200 horas

$$\text{como la planta trabaja } 300 \frac{\text{h}}{\text{mes}} = 7.5 \frac{\text{g}}{\text{mes}}$$

$$1.20 \times 7.5 = ₡9.00/\text{mes}$$

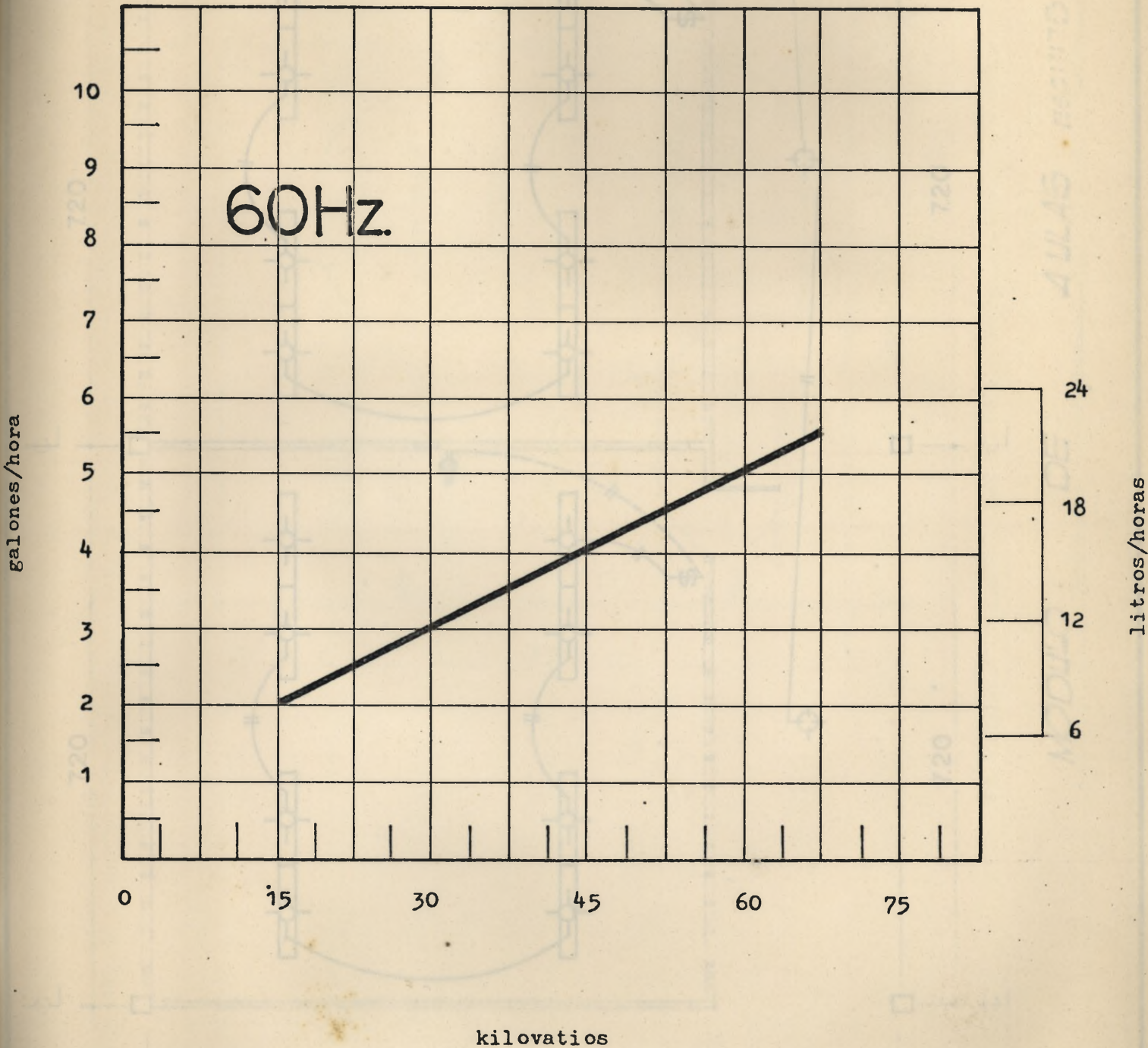
$$0.76 \times 7.5 = ₡5.7/\text{mes}$$

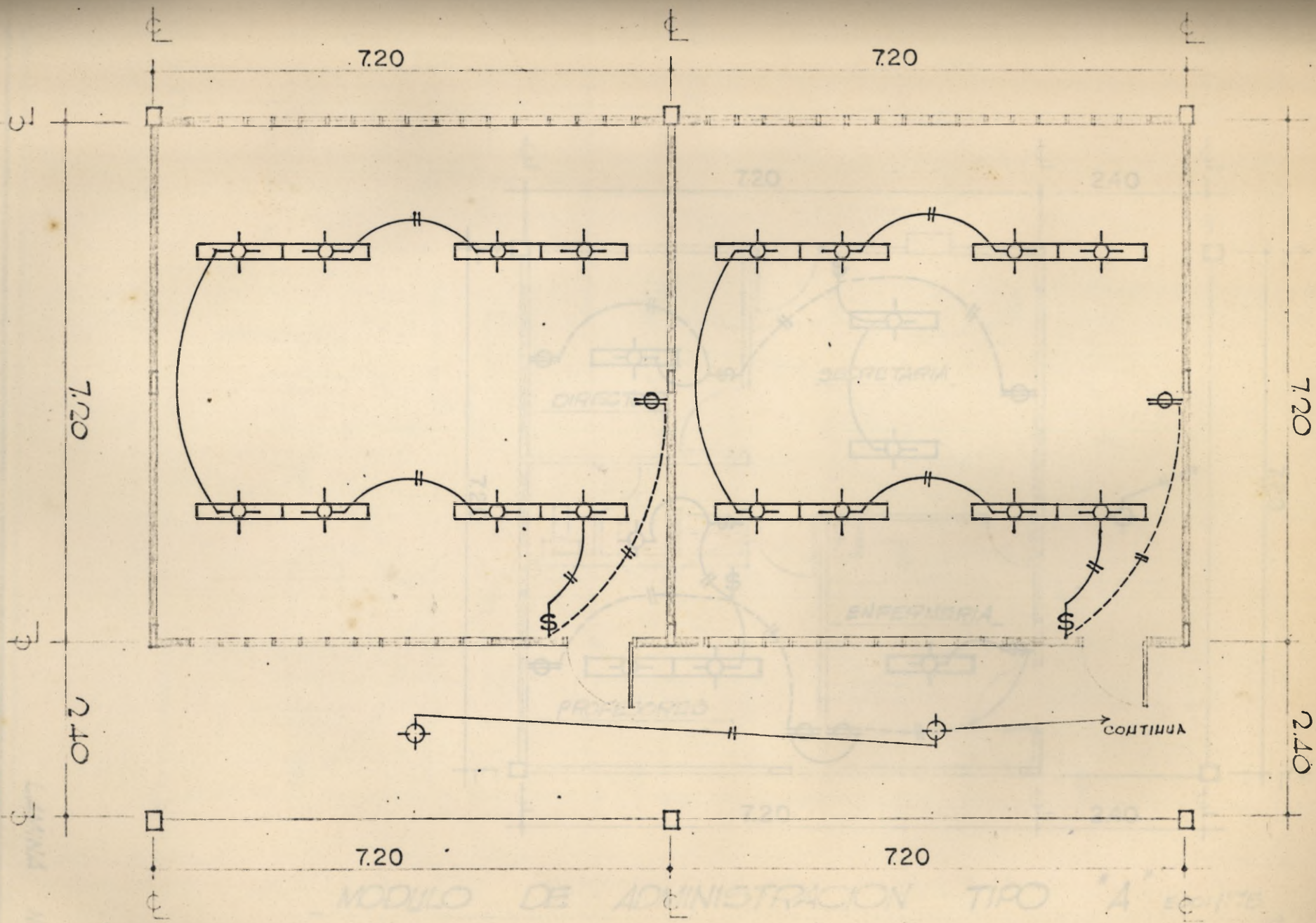
Filtros

$$₡15.00$$

- (*) Costo de consumo al público
- (**) Costo de consumo al estado

GRAFICO DE CONSUMO POR KILOVATIOS DE UTILIZACION

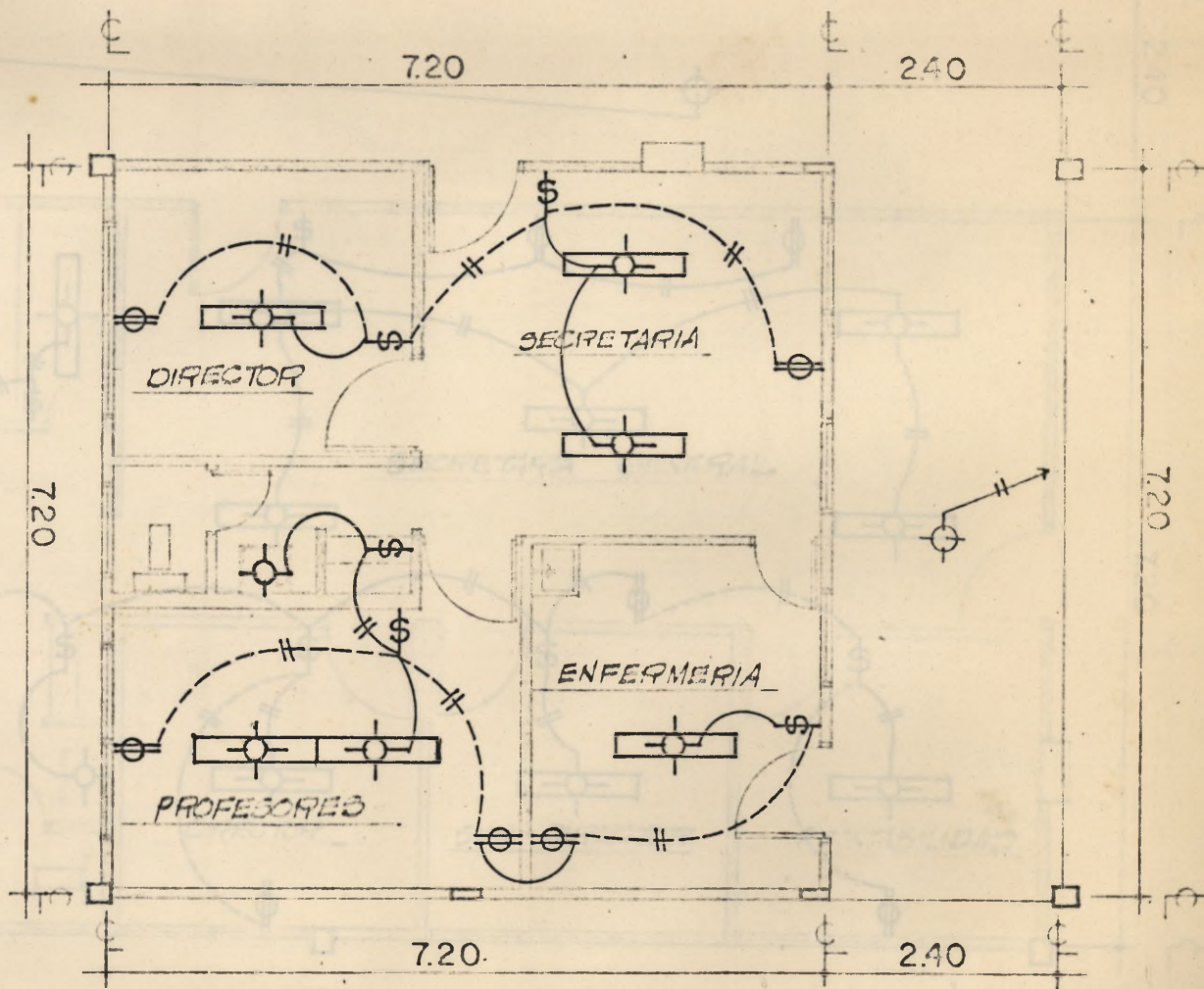




LAMINA No. 1

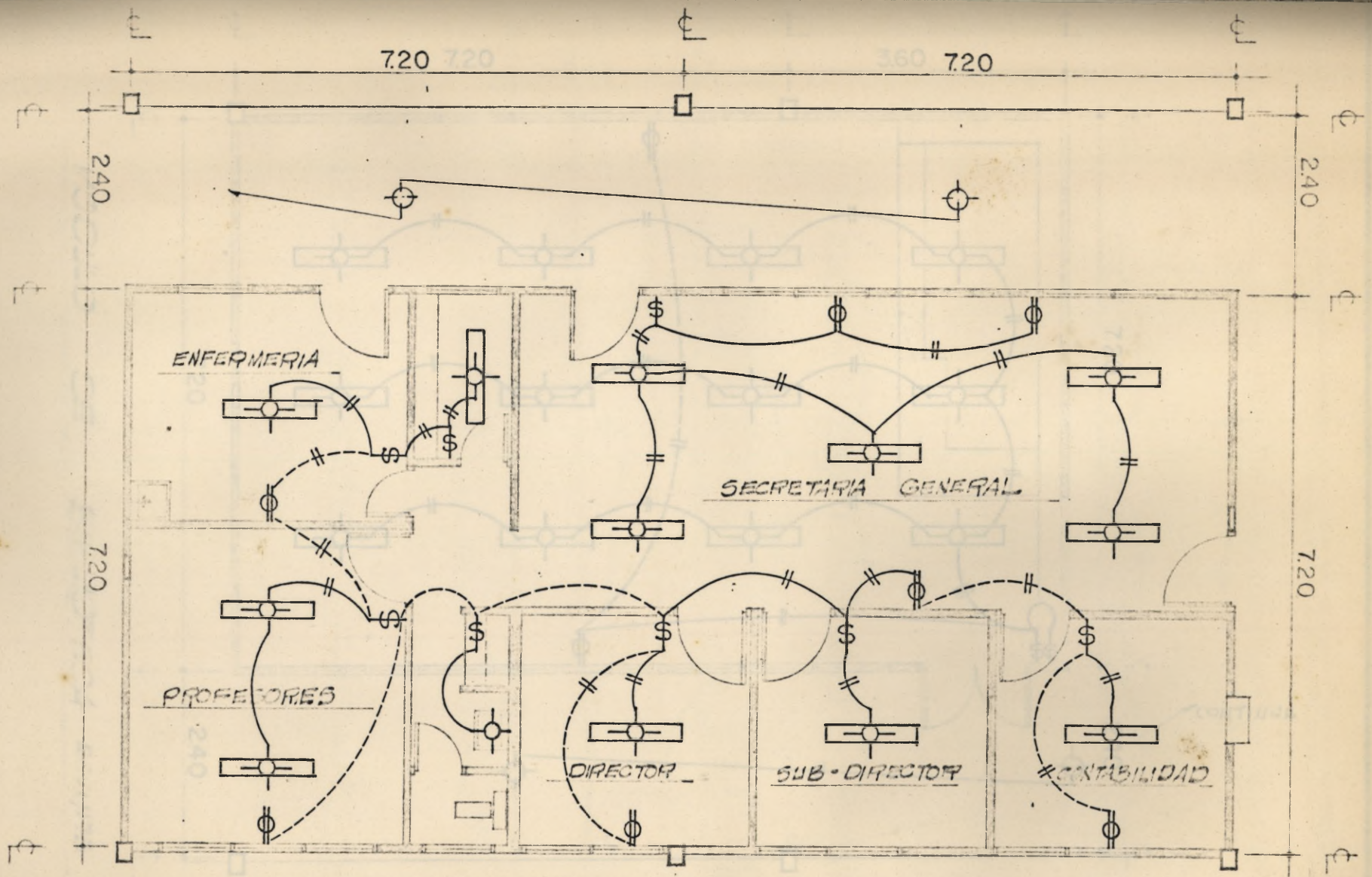
MODULO DE AULAS ESCUELAS

MODULO DE ADMINISTRACION TIPO 'A'



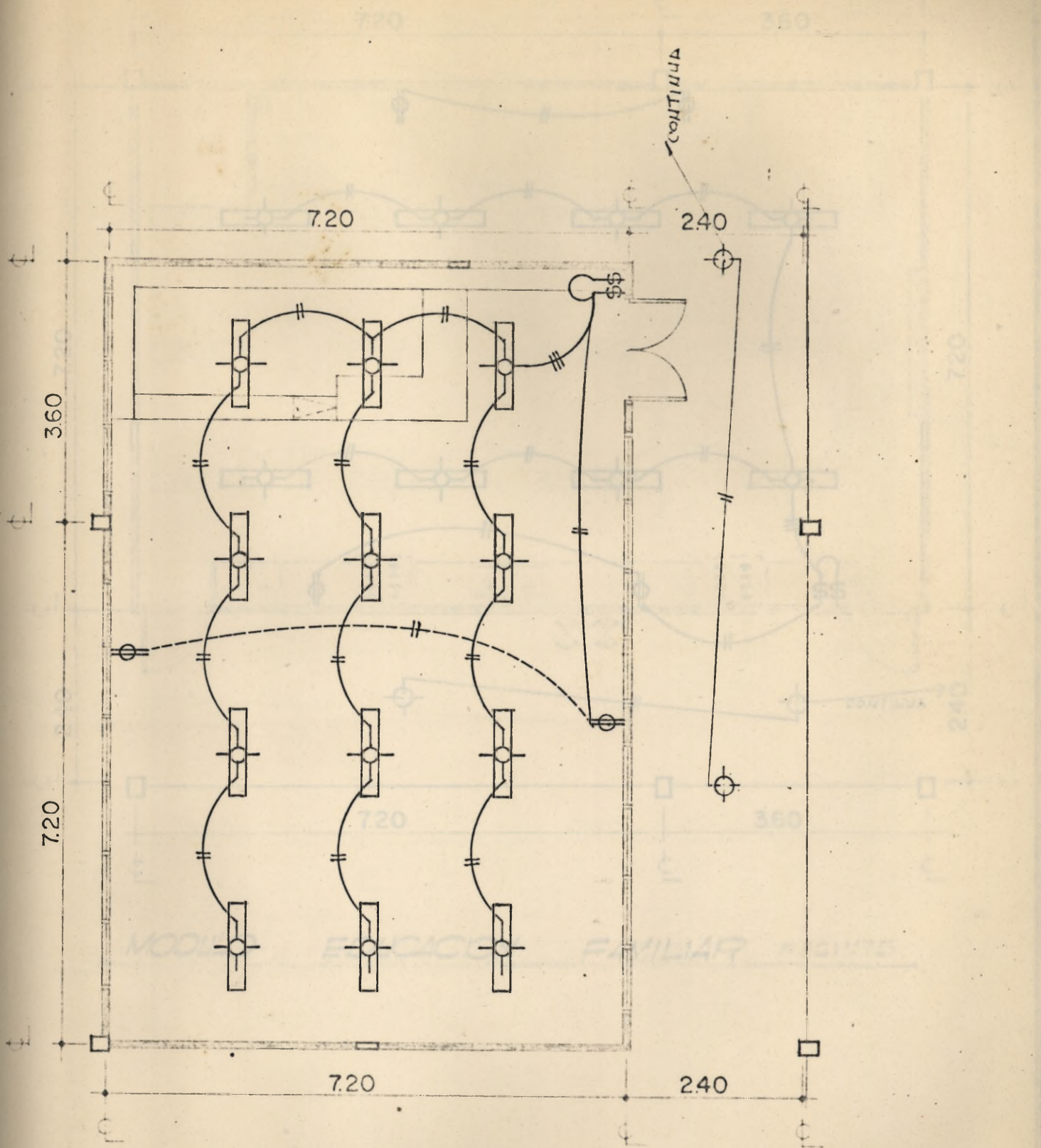
MODULO DE ADMINISTRACION TIPO "A" ESC: 1:75

LAMINA No. 2



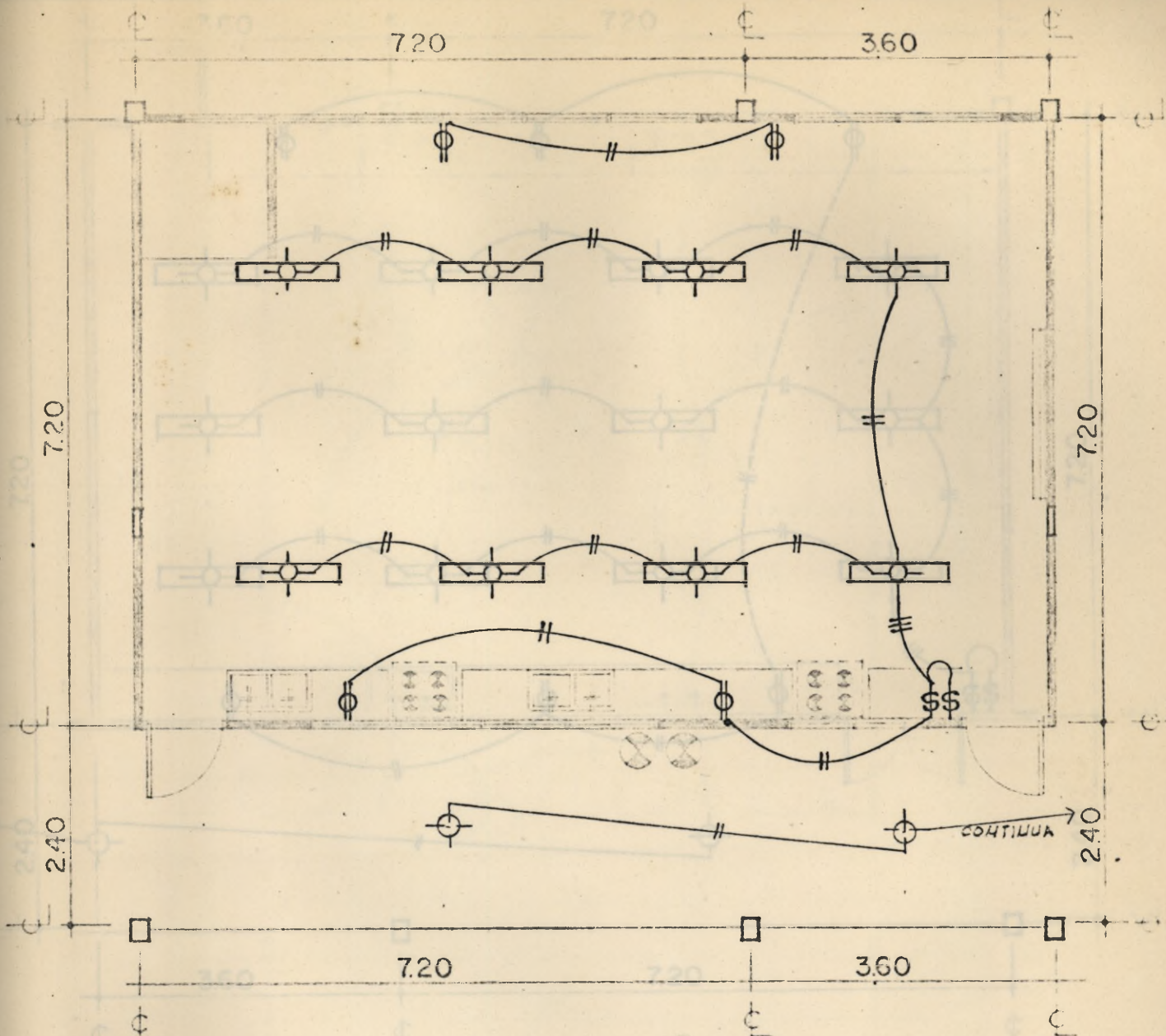
MODULO DE ADMINISTRACION TIPO "B" 680-175

LAMINA No. 3

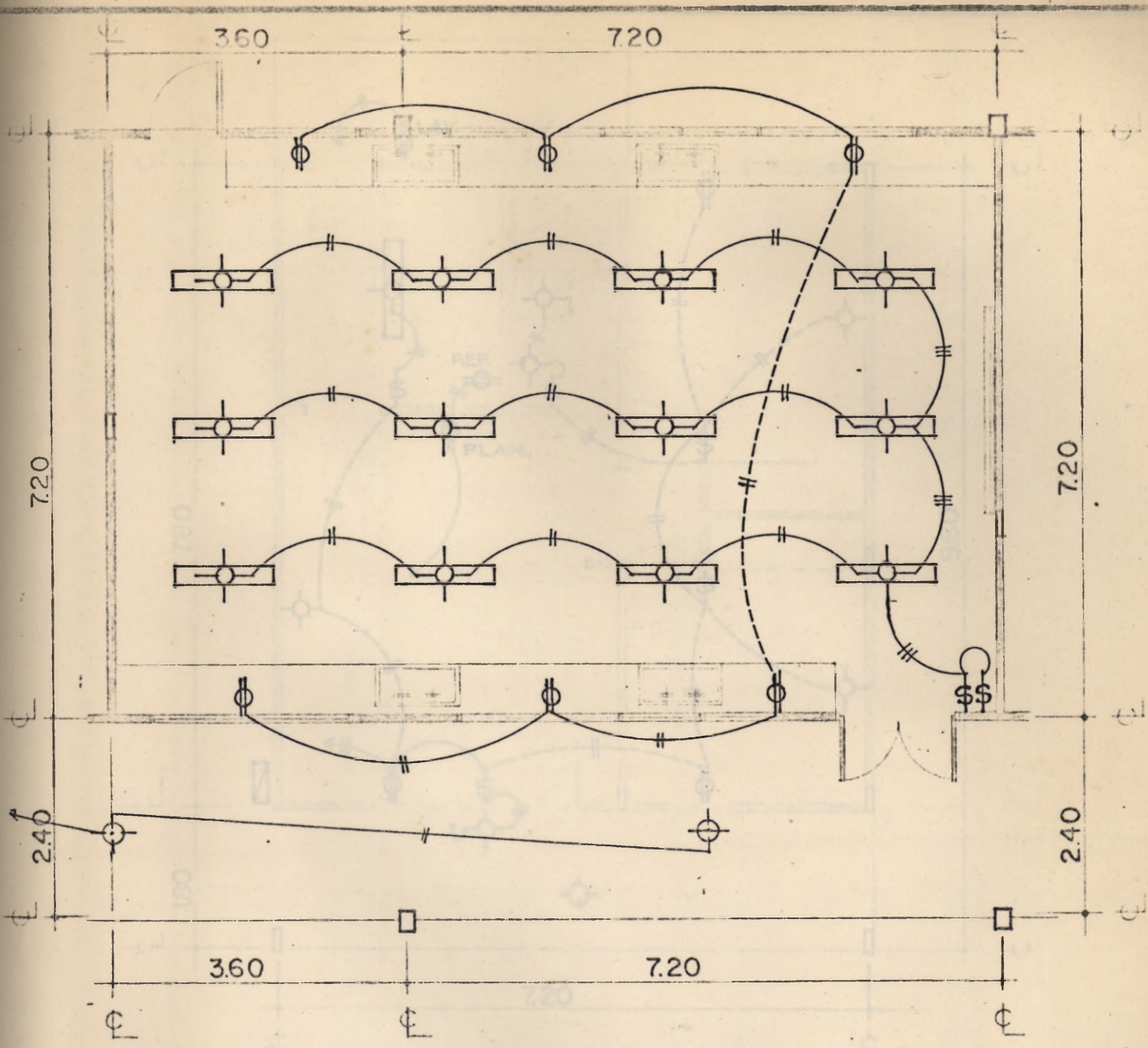


CONTINUA

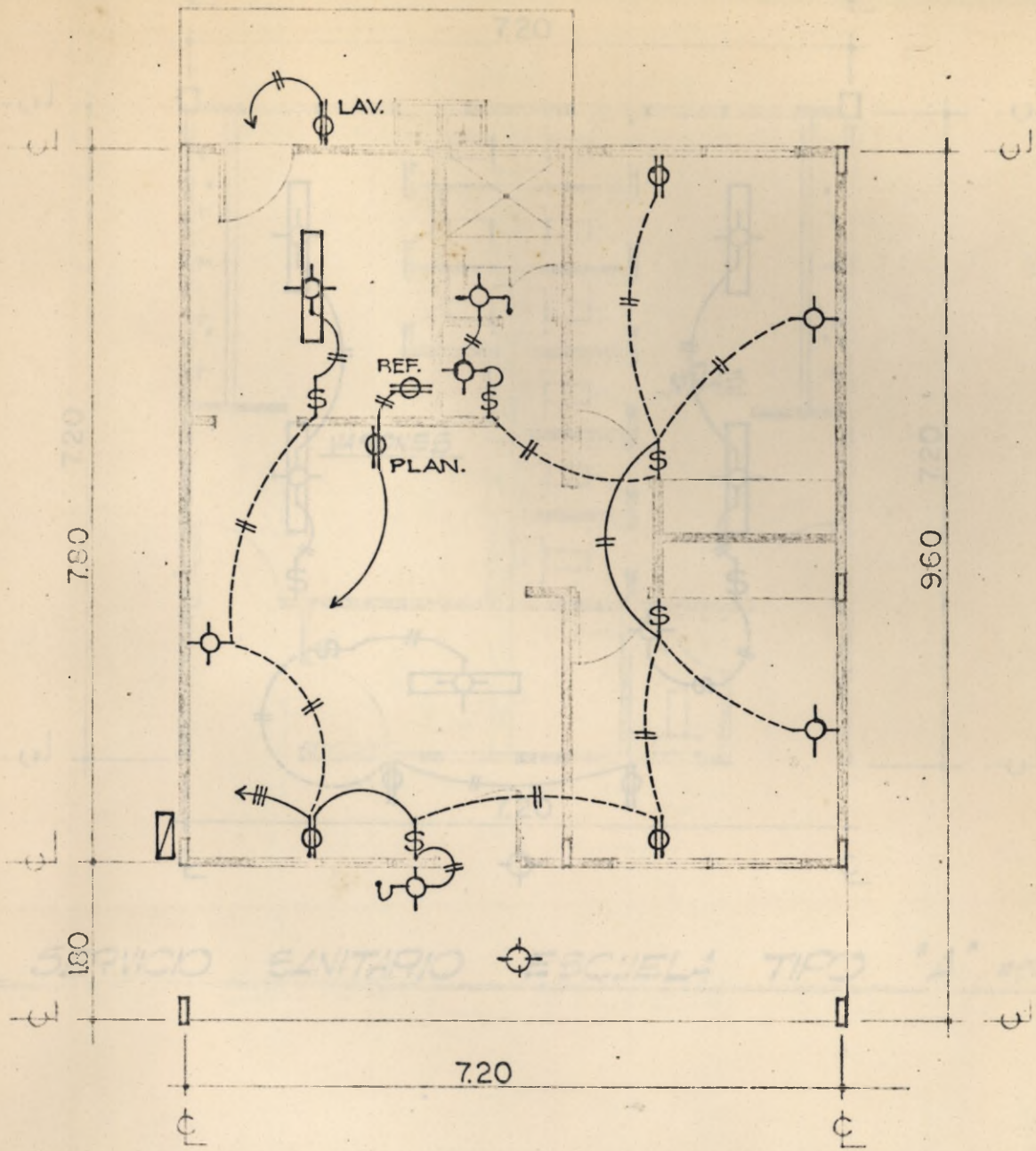
MODULO DE BIBLIOTECA E801/175



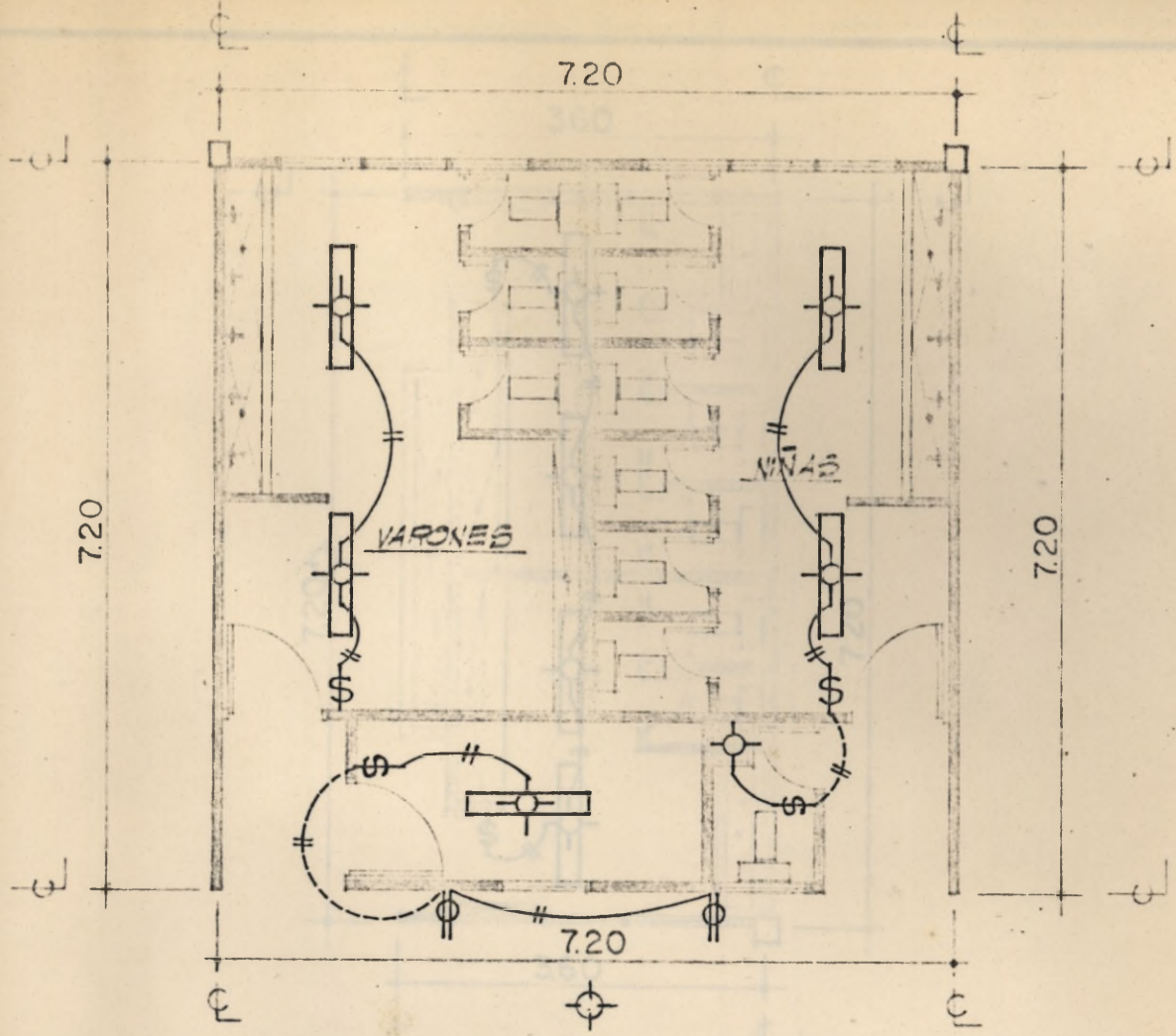
MODULO EDUCACION FAMILIAR REQUITE



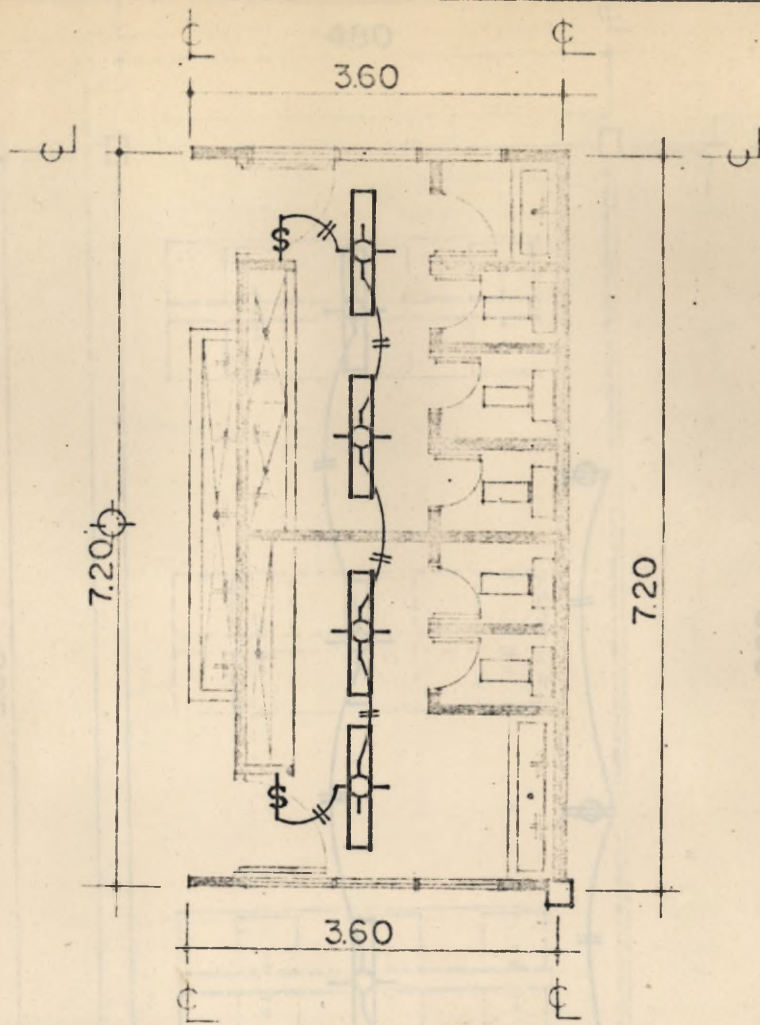
MODULO DE LABORATORIO DE CIENCIAS ESQUITE



VIVIENDA DEL DIRECTOR ESCUETA

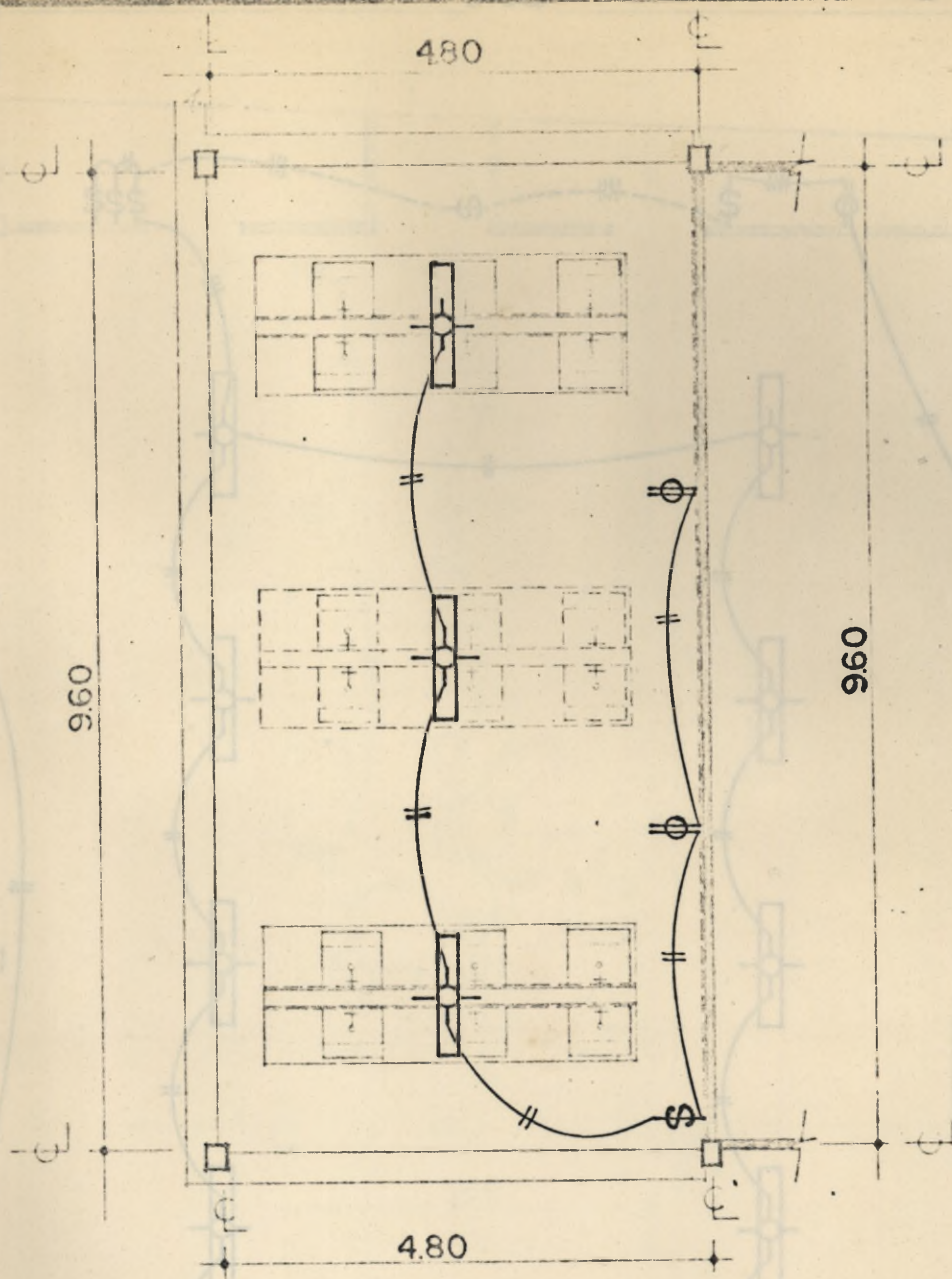


SERVICIO SANITARIO ESCUELA TIPO "A" REG. 1175



SERVICIO SANITARIO ESCUELA TIPO "B" ESCUELA

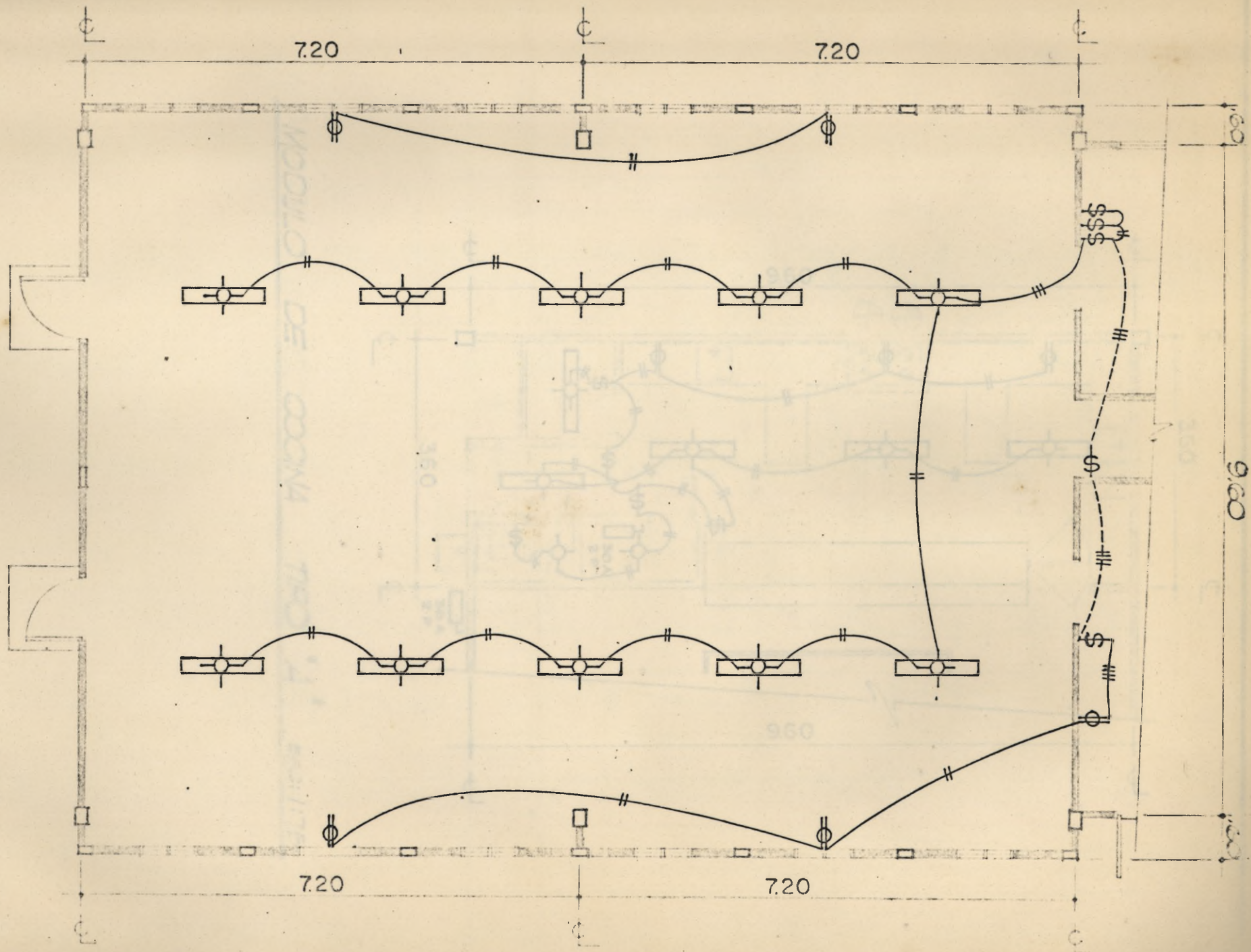
LAVANDERIA ESCUELA



LAVANDERIA ESC:1175

MODULO DE DORMITORIO ESCUELAS

LÁMINA No. 11



960

720

720

160

720

720

160