

ANTEPROYECTO DE INSTALACION DE FUERZA
EN UNA FABRICA DE HILADOS

TESIS

PRESENTADA A LA
ESCUELA DE INGENIERIA
DEL

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

como requisito parcial
para obtener el título de

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

Gerardo Ruiz Real

MONTERREY, N. L.

JUNIO, 1956

70

239

TL

HD9870

.5

.R8

c.1



1080094220

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

I. T. E. S. M.
BIBLIOTECA

DONATIVO DE Guando
Ruiz Ruiz \$ 5.00
29 de junio de 1956

ANTEPROYECTO DE INSTALACION DE FUERZA
EN UNA FABRICA DE HILADOS

TESIS

PRESENTADA A LA
ESCUELA DE INGENIERIA
DEL

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

como requisito parcial
para obtener el título de

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

Gerardo Ruiz Real

MONTERREY, N. L.

LIBRARY
UNIVERSITY OF TEXAS
AT AUSTIN
JUN 10 1956

TL
HD 9870
.5
.28

0.6
TE 25
1956



I N D I C E

I.- Introducción

- 1.- Proceso de Hilatura del Algodón
- 2.- Terminología
- 3.- Procedimiento

II.- Instalación de Fuerza en la planta.

- 1.- Localización de las cargas.
- 2.- Localización de los centros de carga
- 3.- Tabulación de las cargas.
- 4.- Selección de los sub-alimentadores.
- 5.- Selección de los arrancadores y sus elementos térmicos
- 6.- Selección de los interruptores y fusibles.
- 7.- Diseño de los centros de carga.
- 8.- Selección de los alimentadores.
- 9.- Selección de interruptores termomagnéticos
- 10.- Diseño del tablero general de fuerza.

III.- Cálculo y diseño de la sub-estación.

- 1.- Capacidad de la sub-estación
- 2.- Selección de transformadores.
- 3.- Selección del interruptor general.
- 4.- Selección de barras colectoras.
 - 4.1 Barras colectoras del lado primario.
 - 4.2 Barras colectoras del lado secundario.
- 5.- Selección de cuchillas desconectadoras.
- 6.- Selección de cuchillas fusibles.
- 7.- Selección de aisladores.

7.1 Aisladores de alta tensión

7.2 Aisladores de baja tensión

8.- Selección de transformadores para medición.

8.1 Transformadores de corriente.

8.2 Transformadores de potencial.

III.- Bibliografía.

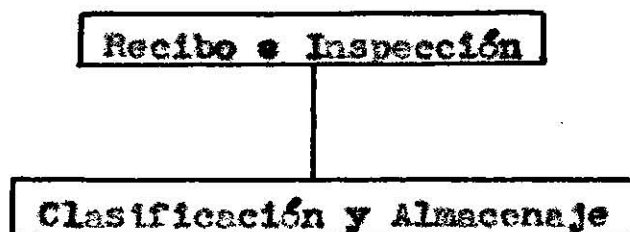
IV.- Planos.

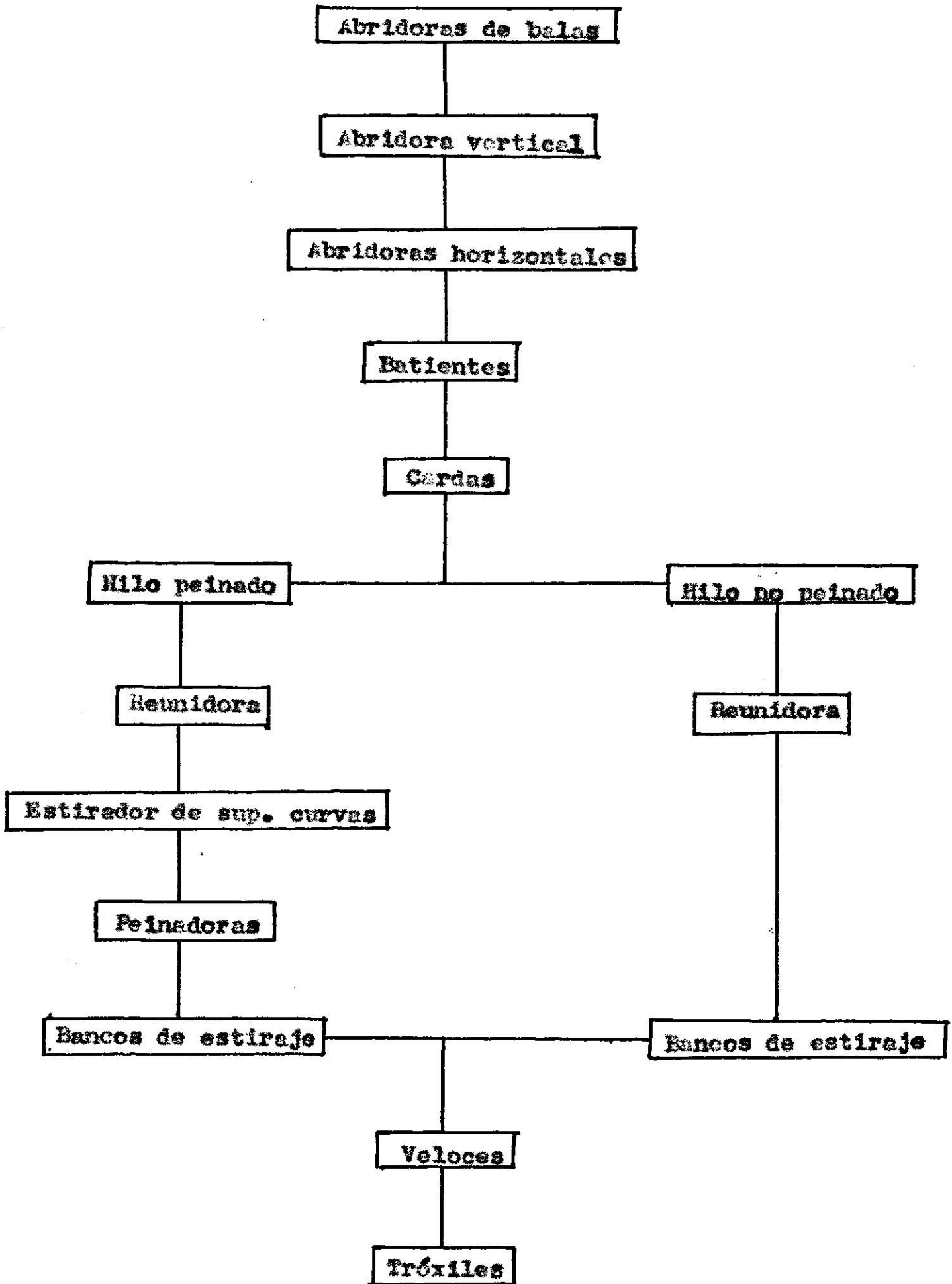
I N T R O D U C C I O N

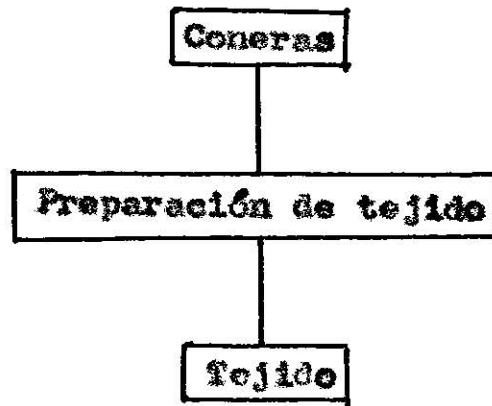
La industria textil es la más antigua de todas las industrias y en los últimos años poco se ha adelantado en lo que respecta a maquinaria y equipo para las plantas textiles; sin embargo, es de notarse el hecho de que con objeto de tener una mayor flexibilidad, existe la tendencia actual a que cada máquina tenga su motor. Además, en algunos puntos, sobre todo en las primeras operaciones se han diseñado controles de manera de tener un funcionamiento automático.

Con el objeto de dar una idea de lo que es el proceso de hilatura, a continuación se da un diagrama de dicho proceso.

1.- PROCESO DE HILATURA DEL ALGODON







2.- TERMINOLOGIA

Para evitar confusiones en la terminología se definirán a continuación algunos términos usados en este trabajo.

Centro de carga.- Tablero local en donde se encuentran localizados los dispositivos eléctricos para protección y control de los motores y sub-alimentadores.

Sub - Alimentador.- Línea de conducción entre el centro de carga y un motor.

Alimentador.- Línea de conducción entre el tablero general de fuerza y un centro de carga.

Arrancador.- Dispositivo eléctrico para desconexión control y protección del motor; esta protección es contra sobre cargas y contra bajo voltaje. Si el arranque es a voltaje reducido, entonces, además de las funciones anteriores el arrancador sirve para gobernar la potencia entregada al motor, acelerándolo desde el reposo hasta su velocidad de operación.

Interrupcion.- Dispositivo eléctrico para interrumpir un circuito entre contactos separables y bajo condiciones nor-

nales o anormales.

Tablero general de fuerza.- Tablero donde se encuentran localizados los dispositivos eléctricos para protección de los alimentadores y desde el cual se alimentan los centros de carga.

3.- PROCEDIMIENTO.

Con el objeto de hacer este anteproyecto en forma mas clara se dividirá en dos partes; la instalación de fuerza dentro de la fábrica y el diseño de la sub-estación para dicha instalación. En cada punto de ambas partes se establecerán primeramente las bases para la selección de sus elementos, de acuerdo al Código Nacional Eléctrico Americano. Seguidamente se ejemplificará la forma en que se hace la selección.

En ambas partes de este trabajo se incluirán todos los planos necesarios para aclarar la forma en que quedarán las instalaciones. Para no hacer muy voluminoso el trabajo, en los planos se tabularán las características de los diferentes elementos de la instalación.

INSTALACION DE FUERZA EN LA PLANTA

En esta parte se establecerán las bases sobre las que fué hecha la selección del equipo para la instalación de fuerza en la planta.

En la introducción se explicó el procedimiento que se iba a seguir, por lo que directamente se pasará a tratar los diferentes puntos de ésta parte.

1.- LOCALIZACION DE LAS CARGAS.

La localización de las cargas depende principalmente de la distribución de maquinaria y equipo en la planta, problema que en la generalidad de los casos no es de la incumbencia de la persona que proyecta la instalación de fuerza, sino más bien de un especialista en la ingeniería del proceso. Por esta razón, la localización de las cargas casi siempre está fijada con anterioridad al proyecto.

Para este trabajo se tomaron los planos de una fábrica en operación. En este plano se encontraba fijada la distribución de la maquinaria y consecuente los motores que mueven

dichas máquinas.

La localización de las cargas y la distribución de maquinaria en la planta es mostrada en el plano No. 1.

2.- LOCALIZACION D LOS CENTROS DE CARGA.

Los siguientes factores son los que determinan la localización de los centros de carga:

- 1.- Que el centro de carga esté en un lugar accesible y no interfiera con el paso de los hombres ni con el manejo de materiales en la planta.
- 2.- Que el centro de carga esté lo más cerca posible del "centro de gravedad" de las cargas que alimenta.
- 3.- Que un centro de carga concentre cargas que estén relacionadas entre sí.

En este anteproyecto, por razones de espacio y de que existe un gran manejo de materiales, el primer factor es el más importante, sin embargo, también fueron considerados otros dos.

El procedimiento seguido fué:

- 1.- La fábrica se dividió en secciones de acuerdo al proceso. En cada sección se instala un centro de carga, excepto en las secciones de batientes, cardas y tróviles, en las que para tener una mejor distribución de las cargas se instalaron dos, dos y tres respectivamente.
- 2.- Se analiza el manejo de materiales y paso de hombres; de-

terminándose los puntos en los que el centro no interfiere con el proceso.

3.- De los puntos anteriores, se seleccionó el que quedó mas - cerca del " centro de gravedad " de las cargas alimentadas por el centro.

La localización de los centros de carga y la forma en que se alimentan los motores, es mostrada en los planos 2A, 2B y 2C. Las características de las cargas conectadas en cada centro están tabuladas en el siguiente punto.

3.- TABULACION DE LAS CARGAS.

Debido a la falta de espacio en esta página, la tabulación de las cargas se hace en las páginas siguientes.

Centro de Carga No. 1, Sección de Enfermos.

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
1	Alimentador No. 1	1	440	1145	1.69	--	3	60
2	Alimentador No. 2	1	440	1145	1.69	--	3	60
3	Alimentador No. 3	1	440	1145	1.69	--	3	60
4	Alimentador No. 4	1.5	440	1140	2.47	--	3	60
5	Transportador de Banda	1	440	1145	1.69	--	3	60
6	Abridora Vertical	5	440	1200	7.2	--	3	60
7	Filtro No. 1	1/3	440	1800	0.5	--	3	60
8	Pasabanda No. 1	7.5	440	1740	9.7	--	3	60
9	Filtro No. 2	1/3	440	1800	0.5	--	3	60
10	Pasabanda No. 2	7.5	440	1740	9.7	--	3	60
11	Succionador	3	440	1155	4.6	--	3	60

Centro de Carga No. 2 Sección de Enfermos.

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLES.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS
12	Condensador No. 1	5	440	1800	6.7	--	3	60
13	Condensador No. 2	5	440	1800	6.7	--	3	60
14	Filtro No. 4	1/3	440	1725	0.5	--	3	60

(continuación Centro de Carga No. 2)

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
15	Filtro No. 3	1/3	440	1725	0.5	--	3	60
16	Banda de alimentación	1/3	440	1725	0.5	--	3	60
17	Alimentación desperdicios	1	440	1200	1.72	--	3	60
18	Transportador y Condensador	1	440	1720	1.59	--	3	60
19	Batidor cuchillas No. 1	5	440	1800	6.70	--	3	60
20	Batidor cardador No. 1	5	440	1800	6.70	--	3	60
21	Batidor cuchillas No. 2	5	440	1800	6.70	--	3	60
22	Batidor cardador No. 2	5	440	1800	6.70	--	3	60
23	Diallito	10	440	1750	12.6	--	3	60

Centro de Carga No. 3. Sección Cardas.

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
101	Cardas Nos. del 1 al 17 y del 7 al 15	20	440	1160	26.6	--	3	60
102	Cardas Nos. del 17 al 23	10	440	1160	13.2	--	3	60
103	Cardas Nos. del 23 al 31 y del 33 al 39	25	440	1160	32.3	--	3	60
104	Presna de desperdicio	40	440	3600	50	--	3	60
105	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60

(Continuación Centro de Carga No. 3)

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
106	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
107	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
108	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60

Centro de Carga No. 4. Sección Cardas.

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VO TS.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
201	Carda No. 8	1.5	440	900	2.5	---	3	60
202	Carda No. 16	1.5	440	900	2.5	---	3	60
203	Carda No. 24	1.5	440	900	2.5	---	3	60
204	Carda No. 32	1.5	440	900	2.5	---	3	60
205	Carda No. 40	1.5	440	900	2.5	---	3	60
206	Carda No. 41	1.5	440	900	2.5	---	3	60
207	Carda No. 42	1.5	440	900	2.5	---	3	60
208	Carda No. 43	1.5	440	900	2.5	---	3	60
209	Carda No. 44	1.5	440	900	2.5	---	3	60
210	Carda No. 45	1.5	440	900	2.5	---	3	60
211	Carda No. 46	1.5	440	900	2.5	---	3	60
212	Carda No. 47	1.5	440	900	2.5	---	3	60

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
213	Carda No. 48	1.5	440	900	2.5	--	3	60
214	Carda No. 49	1.5	440	900	2.5	--	3	60
215	Carda No. 50	1.5	440	900	2.5	--	3	60
216	Carda No. 51	1.5	440	900	2.5	--	3	60
217	Carda No. 52	1.5	440	900	2.5	--	3	60
218	Carda No. 53	1.5	440	900	2.5	--	3	60
219	Carda No. 54	1.5	440	900	2.5	--	3	60
220	Carda No. 55	1.5	440	900	2.5	--	3	60
221	Carda No. 56	1.5	440	900	2.5	--	3	60
222	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60
223	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60

Centro de Carga No. 5 Sección Reunidores, Peinadoras y Estiradores.

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
301	Reunidora Platta	2	440	900	2.9	--	3	60
302	Estirador de Sup. curvus.	2	440	900	0.9	--	3	60
303	Estirador natural S.M.	1	440	1150	1.7	L	3	60
304	Estirador Platte	3	440	1200	4.5	J	3	60
305	Peinadora No. 3	5	440	1735	6.7	H	3	60

MOTOR No.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	H.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
306	Peñadora No. 1	3	440	1735	6.7	J	3	60
307	Peñadora No. 2	3	440	1200	4.5	J	3	60
308	Reunidora	1 1/2	440	1800	2.3	L	3	60
309	Estirador natural	3	440	1200	4.5	J	3	60
310	Estirador controlado S.L.	3	440	1200	4.5	J	3	60
311	Estirador controlado	3	440	1200	4.5	J	3	60
312	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60
313	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60
314	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60
315	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60

Centro de Carga No. 6 Sección de Veloces.

MOTOR No.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	H.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FASES	CICLOS.
401	Veloz No. 1	5	440	1200	7.2	--	3	60
402	Veloz No. 2	5	440	1200	7.2	--	3	60
403	Veloz No. 3	5	440	1200	7.2	--	3	60
404	Veloz No. 4	5	440	1200	7.2	--	3	60
405	Veloz No. 5	5	440	1200	7.2	--	3	60
406	Veloz No. 6	5	440	1200	7.2	--	3	60
407	Veloz No. 7	5	440	1200	7.2	--	3	60

MOTOR NO.	MA UINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMP.	L.T.R.A. CODIGO	FASES	CICLOS.
408	Velon No. 8	5	440	1200	7.2	---	3	0
409	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
410	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	0
411	Extractor	1/	440	1140	0.85	---	3	60
412	Extractor	1/	440	1140	0.8	---	3	0

Centro de Carga No. 7 Sección Tréxiles.

MOTOR NO.	MA UINA MOVIDA	H.P.	OL J.	R.P.M.	AMPS.	L.T.R.A. CL. IGO	FASES	CICLOS.
501	Tréxil No. 1	10	440	1750	12.6	F	3	60
502	Tréxil No. 2	10	440	1750	12.6	F	3	60
503	Tréxiles Nos. 3 y 4	25	440	1760	32.0	F	3	60
504	Tréxiles Nos. 5 y 6	25	440	1760	32.0	F	3	0
505	Tréxiles Nos. 7 y 8	25	440	1760	32.0	F	3	60
506	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
507	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
508	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
509	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
510	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60

Centro de Carga No. 8 Sección Tréxiles.

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	L. NA CO IGO	FASES	CI LOS.
601	Tréxiles Nos. 9 y 10	25	440	1760	32.0	F	3	60
602	Tréxiles Nos. 11 y 12	25	440	170	34.0	F	3	60
603	Tréxiles Nos. 13 y 14	25	440	1760	32.0	F	3	60
604	Tréxiles Nos. 15 y 16	5	440	1760	32.0	F	3	60
605	Tréxiles Nos. 17 y 18	25	440	1700	32.0	F	3	60
606	Tréxiles Nos. 19 y 0	25	440	1700	32.0	F	3	60
607	Tréxiles Nos. 21 y 22	25	440	1760	32.0	F	3	60
608	Tréxiles Nos. 23 y 24	25	440	1700	30.0	F	3	60

Centro de Carga No. 9 Sección Tréxiles.

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	L. NA CO IGO	FASES	CI LOS.
701	Tréxill No. 25	10	440	1750	14.6	F	3	60
702	Tréxill No. 26	10	440	1750	12.6	F	3	60
703	Tréxill No. 27	10	440	1700	14.6	F	3	60
704	Tréxill No. 28	10	440	1700	12.6	F	3	60
705	Tréxill No. 29	10	440	1700	14.6	F	3	60
706	Tréxill No. 30	10	440	1750	14.6	F	3	60
707	Tréxill No. 31	10	440	1700	14.6	F	3	60
708	Tréxill No. 32	10	440	1750	14.6	F	3	60

MOTOR NO.	MAQUINA MOIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	LETRA CODIGO	FSES	ICLOS.
709	Extractor	1/2	440	1140	0.87	--	3	60
710	Extractor	1/2	440	1140	0.8	--	3	60
711	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60
712	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60
713	Extractor	1/2	440	1140	0.85	--	3	60

Centro de Car a No. 10 Sección de Conexas.

MOTOR NO.	MAQUINA MOVIDA	H.P.	VOLTS	R.P.M.	AMPS.	M. CODIGO	PASES	CI LOS.
801	Conera No. 1 A	3	440	1750	4.2	J	3	60
802	Conera No. 1 B	3	440	1750	4.2	J	3	60
803	Conera No. 2 A	3	440	1750	4.	J	3	60
804	Conera No. 2 B	3	440	1750	4.	J	3	60
805	Conera No. 3 A	3	440	1750	4.	J	3	60
806	Conera No. 3 B	3	440	1750	4.2	J	3	60
807	Conera No. 4 A	3	440	1750	4.2	J	3	60
808	Conera No. 4 B	3	440	1750	4.2	J	3	60
809	Transportador Conillas No.1	1/2	440	1150	0.9	--	3	60
810	Transportador Conillas No.2	1/2	440	1160	0.9	--	3	60
811	Transportador Conillas No.3	1/2	440	1160	0.9	--	3	0

MOTOR NO.	MA UINA MOVIDA	H.P.	VOLTS	R.P.M.	AMPS.	L. TRA. CO	FASES	CICLOS.
812	Transportador Conillas No.4	1/2	440	1140	0.9	---	3	60
813	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
814	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
815	Ext actor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60
816	Extractor	1/2	440	1140	0.85	---	3	60

Centro de Carga No. 11 Sección Compresoras

MOTOR NO.	MA. IN MOVIDA	H.P.	VOLTS.	R.P.M.	AMPS.	L.T. A. CODIGO	FASES	CI LOS.
901	Compresora Chica	5	440	1735	6.85	M	3	60
902	Compresora Chica	5	440	1735	6.85	M	3	60
903	Compresora Grande	75	440	1175	91	F	3	60

4.- SELECCION DE LOS SUB/ALIMENTADORES.

La selección del conductor debe hacerse teniendo en cuenta los siguientes factores:

- 1) Capacidad de conducción.
- 2) Regulación de voltaje.
- 3) Aislamiento necesario.

El Código Nacional Eléctrico especifica que el conductor debe tener una capacidad de conducción mínima del 125% de la corriente que a plena carga toma el motor.

En caso de que un conductor alimente varias cargas, el mismo Código especifica que su capacidad mínima de conducción debe ser igual al 125% de la corriente de plena carga del motor de mayor capacidad, más la suma de las corrientes normales de los otros motores en el grupo.

Para que la regulación de voltaje sea adecuada, el Código Nacional Eléctrico establece que la caída entre la subestación y el motor no debe ser mayor del 5%. Este porcentaje se distribuirá en la siguiente forma: .5% en el subalimentador y 2.5 en el alimentador.

El aislamiento de los conductores debe ser el adecuado para el voltaje que se tiene. En este caso en que el voltaje es 440 volts y el conductor estará en tubo conduit, se usará ferro tipo 1 con aislamiento para 600 volts.

Debido a que la cantidad de conductores que hay que seleccionar es muy grande, se hará un ejemplo de cálculo para

el caso de un sub-alimentador, alimentando a un solo motor y otro para el caso de un sub-alimentador, alimentando un grupo de motores. El hacer el cálculo de todos los sub-alimentadores aumentaría considerablemente el volumen de este trabajo sin ninguna ventaja práctica.

Ejemplos:

Primer Caso.- Conductor alimentando a un solo motor.

Para este ejemplo se tomó el caso del sub-alimentador del motor No. 608 cuyas características son:

Potencia 25 HP

Corriente de plena carga 32 amps.

La capacidad mínima del conductor debe ser:

$$1.25 \times 32 = 40 \text{ amps.}$$

En una tabla de capacidad de conductores se puede ver que el tamaño mínimo del conductor que tiene capacidad de 40 - amps. es el número 8 que tiene exactamente esa capacidad.

De lo anterior, se ve que conductor No. 8 cumple con la condición de capacidad; sin embargo, es necesario comprobar si cumple con la condición de regulación de voltaje.

Para las condiciones fijadas la caída de voltaje permitido en los sub-alimentadores es:

$$\frac{2.5 \times 40}{100} = 11 \text{ volts.}$$

Existen curvas experimentales (1) basadas en la caída

(1) Standard Handbook for Electrical Engineers.- A. E. Knowlton, 8a. edición Cap. XV,- Seccs. 115 y 116.

de voltaje por 10,000 amps-pie, para cualquier voltaje corriente y longitud de conductor.

Para usar estas curvas es necesario calcular los amps-pie que tiene el sub-alimentador. Para el sub-alimentador que se está estudiando, la longitud entre el centro de carga y el motor es de 35 pies por lo tanto, se tiene:

$$LI = 35 \times 32 = 1120 \text{ amps-pie.}$$

Como las curvas es dadas para 10,000 amps-pie es necesario referir a esta unidad la caída permitida:

$$I \times \frac{10,000}{1120} = 96.5 \text{ Volts.}$$

Considerando un factor de potencia de 80%, la caída de voltaje que tiene un conductor No. 8 para 10,000 amps-pie es; 10 volts. Esta caída es menos que la permitida, por lo tanto, el conductor No. 8 cumple la condición de regulación de voltaje.

De lo anterior, se ve que para el motor No. 608 el sub-alimentador estará formado por tres conductores No. 8, form tipo "V".

Segundo Caso.-

Conductor alimentando varios motores.

Para este ejemplo se toma el caso del sub-alimentador a los motores Nos. 201, 202, 203, 204 y 205; cuyas características son:

Motor No.	01	02	203	204	205
Potencia en hr	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Amperes a plena car a	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

La capacidad mínima del conductor debe ser:

$$1.2 \times 2.5 + 4 \times 2.5 = 13.5 \text{ amps.}$$

El conductor de menor tamaño que tiene esa capacidad es el No. 14 que tiene una capacidad de 15 amps.

El conductor No. 14 cumple con la condición de capacidad pero hay que comprobar si también cumple con la condición de regulación de voltaje.

La caída de voltaje permitida se calculó en el ejemplo anterior y fue de 11 volts.

La longitud del sub-alimentador bajo estudio es de 80 pies; por lo tanto, se tiene:

$$LI = 80 \times 5 \times 2.5 = 1,000 \text{ amps-pie.}$$

Ahora es necesario transformar a la unidad de 10,000 amps-pies la caída permitida para este caso es:

$$11 \times \frac{10,000}{1,000} = 110 \text{ volts.}$$

Considerando un factor de potencia de 80 %, la caída de voltaje que tiene un conductor No. 14 para 10,000 amps-pies; es 40 volts. Esta caída es menor que la permitida, por lo tanto, el conductor No. 14 cumple la condición de regulación del voltaje.

De lo anterior, se ve que sub-alimentador a los motores No. 101 a 205, debe estar formado por tres conductores No. 14, ferro tipo 16.

5.- SELECCION DE LOS ARRANQUEADORES Y SUS ELEMENTOS TERMICOS

El objeto de los elementos térmicos es proteger al motor contra corrientes debidas a sobrecargas. Para tener una protección adecuada, el Código Nacional Eléctrico especifica que deben operar con una corriente igual al 115% de la corriente normal del motor, en motores marcados para tener una elevación de 40°C e igual a 115% de la corriente normal de otro tipo de motores. En caso de que no exista un elemento térmico de la capacidad así calculada, el Código permite usar el que exista de mayor tamaño, siempre que no exceda del 140% de la corriente normal del motor en motores marcados para tener una elevación de 40°C y del 130% en otro tipo de motores.

Todos los motores para este anteproyecto están marcados para tener una elevación de temperatura de 40°C por lo que en la selección de los elementos térmicos se usarán los factores del 125% y 140%.

Ejemplo de la selección de un elemento térmico:

Para este ejemplo se considera el mismo Motor No. 608 usado en el ejemplo anterior.

La corriente normal de dicho motor es 32 amps. por lo tanto, el elemento térmico deberá ser de:

$$1.25 \times 32 = 40 \text{ amps.}$$

Para este motor debe usarse un elemento térmico de 40 amps.

El arrancador necesario, debe ser seleccionado de los catálogos de los diferentes fabricantes, teniendo en cuenta: potencia del motor, voltaje, número de fases, frecuencia, arranque y pleno voltaje o voltaje reducido, reversible o no reversible y tipo de caja NEMA.

Con las características de voltaje y potencia se selecciona el tamaño de arrancador y con los demás se selecciona la clase.

Como en las fábricas de hilados existen muchas fibras de algodón en el aire, se selecciona caja metálica tipo NEMA V, que es a prueba de polvo. Este tipo de caja se usará en todos los casos excepto para los motores 901, 902 y 903 que por no estar dentro de la planta no es necesario usar ese tipo. Para estos motores se selecciona caja metálica tipo NEMA I que es para propósito general.

Como en todos los casos, el arrancador debe ser para 440 volts, 3 fases, 60 ciclos, arranque magnético y no reversible; en las tablas mostradas en los planos de los centros de cargas, solo se especifica el tamaño y cuando sea el caso si el arranque es a voltaje reducido.

Considerando las características anteriores el arrancador debe ser semejante al Westinghouse clase 11-200 cuando el arranque es a pleno voltaje y clase 11-600, cuando el arranque es a voltaje reducido.

Ejemplo:

Se tomará para este ejemplo el mismo motor usado en los anteriores.

El motor es de 25 HP y 440 volts. Con estos datos se selecciona el tamaño de arrancador que para este caso es el No. 2. Como el arranque es a pleno voltaje entonces debe usarse la clase 11-200.

De lo anterior se ve que para este motor debe usarse un arrancador semejante al Westin house clase 11-200, tamaño P

6.- SELECCION DEL INTERRUPTOR Y FUSIBLES.

El objeto de un fusible, es proteger al sub-alimentador contra corrientes debidas a cortocircuitos. En corrientes de sobrecargas, el sub-alimentador es protegido por los elementos térmicos del arrancador.

Para que la protección contra cortocircuitos sea adecuada, la capacidad del fusible debe ser pequeña, pero mayor a la corriente normal del motor.

Es sabido que en el arranque los motores toman una corriente superior a la normal. Si la capacidad del fusible es pequeña, abrirá en el arranque, lo que impedirá trabajar al motor.

De lo anterior se deduce que la capacidad del fusible debe ser lo suficientemente grande para que no abra en el arranque y lo suficientemente pequeña para proteger en forma adecuada, por lo tanto, su capacidad debe estar lo menos arriba posible de la corriente de arranque.

De lo dicho hasta aquí, se puede concluir que la forma más adecuada de seleccionar los fusibles es con la corriente que en el arranque toma el motor.

Esta corriente se puede conocer aproximadamente mediante la letra de código del motor. Esta letra clasifica a los motores según los KVA/HP que toman en el arranque.

El Código Nacional Eléctrico especifica que los fusibles se deben seleccionar con una capacidad de 150% a 300% de la corriente normal, pero que es mejor hacer la selección con la letra de código del motor.

En caso de que el motor no tenga la letra de código, el fusible debe seleccionarse según el tipo de motor y dentro de los porcentajes anteriormente fijados. El "National Electrical Code Handbook" de Arthur L. Abbott, en la tabla # 27 del Cap. X, tiene marcados los porcentajes que se deben usar para la selección de fusibles en el caso de motores que no tengan letra de código.

En este anteproyecto, los fusibles fueron seleccionados según las bases hasta aquí establecidas. Cuando el fusible calculado según dichas bases no existía en el mercado, se seleccionó el siguiente de mayor tamaño, teniendo en cuenta que el código así lo permite, siempre y cuando la capacidad del fusible no sea mayor del 400% de la corriente a plena carga del motor.

Todo lo establecido hasta este punto, es para el caso de un sub-alimentador, alimentando a un solo motor. Cuando un sub-alimentador alimenta a varios motores, el código divide este caso en dos partes; motores de 1 HP o menores y motores mayores de 1 HP.

Para la primera establece que la capacidad del fusible debe ser de 15 amperes. Este caso se presenta con los motores de los extractores.

Para la segunda parte, establece que el fusible debe tener una capacidad máxima igual a la capacidad necesaria del fusible para el motor mayor, calculada según las bases de un sub-alimentador alimentando a un motor, más la suma de las corrientes normales de los otros motores del grupo. Este caso se presenta en los motores de la sección de cardas No. 2.

Ejemplos:

1) Sub-alimentador alimentando a un solo motor.

Para este ejemplo se seguirá tomando el motor No. 608 usado en los ejemplos anteriores.

Este motor de 25 HP y 32 amps. de corriente normal, está marcado con letra de código F. Para esta letra el Código especifica que el fusible de máxima capacidad que puede usarse debe tener una capacidad igual al 300% de la corriente normal del motor. Por lo tanto:

$$\frac{300}{100} \times 32 = 96 \text{ amps.}$$

Como no hay fusible de esta capacidad, debe usarse un fusible de 100 amperes, cuya capacidad es menor del 400% de la corriente normal del motor.

Por lo tanto, para la protección del sub-alimentador al motor No. 608 debe usarse un fusible de 100 amps.

2) Sub-alimentador alimentando varios motores.

En el caso de los extractores, que son motores menores de 1 HP debe seleccionarse un fusible de 15 amps. como lo manda el Código.

Para el caso de motores mayores del 1 HP se tomaron para este ejemplo los motores Nos. 201 a 205 cada uno de 1.5 HP y con 2.5 amps. de corriente normal. Estos motores no tienen letra de código.

Como no tienen letra de código hay que buscar en la tabla # 27 del National Electrical Code, antes mencionada, el porcentaje que se debe aplicarse a la corriente normal.

En dicha tabla se ve que para matar jaula de ardilla y arranque a pleno voltaje debe tomarse un porcentaje de 300%. Por lo tanto, el fusible que requeriría el motor de mayor tamaño sería:

$$\frac{300}{100} \times 2.5 = 7.5 \text{ amps.}$$

Entonces la capacidad del fusible para el sub-alimentador debe ser:

$$7.5 + 4 \times 2.5 = 17.5 \text{ amps.}$$

Como no hay fusible de esa capacidad, se debe usar uno de 20 amps.

Para protección del sub-alimentador a los motores Nos. 201 a 205, debe seleccionarse un fusible de 20 amperes.

Para la selección de los interruptores de seguridad

el Código nacional especifica que deben ser del tamaño adecuado para colocar los fusibles requeridos.

El interruptor debe seleccionarse teniendo en cuenta el voltaje, capacidad de corriente, número de polos, tipo de trabajo y tamaño adecuado para los fusibles.

Como no existen interruptores para 440 volts, deberá usarse interruptores para 600 volts. La capacidad de corriente debe ser cuando menos igual a la del fusible. Si no existe interruptor de la capacidad del fusible, debe seleccionarse el mayor siguiente.

Para este proyecto deben ser interruptores para trabajo estándar (standard duty) y de 3 polos.

De lo anterior se ve que para los interruptores de este proyecto todas las características son iguales excepto la de capacidad de corriente. Por esta razón, en las tablas mostradas en los planos de los centros de carga, para el interruptor solo se especifica su capacidad de corriente.

Ejemplos

Si se considera el sub-alimentador al motor No. 608 para la protección de este sub-alimentador, es necesario un fusible de 100 amperes. Por lo tanto, el interruptor deberá tener capacidad para 100 amps.

Para este caso debe seleccionarse un interruptor de seguridad 440 volts, 100 amperes, 3 polos y trabajo estándar.

7.- DISEÑO DE LOS CENTROS DE CARGA.

El diseño de un centro de carga se debe hacer teniendo en cuenta:

10.- que los arrancadores e interruptores quedan distribuidos en forma adecuada.

11.- que el centro de carga se acomode al lugar donde va a ser instalado.

12.- que el centro de carga sea fácil de limpiar y reparar.

Con los planos del 34 al 36 se muestran las dimensiones y colocación de los centros de carga.

8.- SELECCIÓN DE LOS ALIMENTADORES.

Para la selección de los alimentadores se tienen en cuenta los mismos factores que para la selección de los sub-alimentadores; capacidad de conducción, regulación de voltaje y aislamiento necesario.

El Código Nacional Eléctrico especifica que el conductor debe tener una capacidad de conducción mínima igual al 125% de la corriente normal del motor de mayor capacidad más la suma de las corrientes normales de los otros motores en el grupo.

En la parte de selección de sub-alimentadores, se ha establecido que la caída de voltaje permitida en el alimentador sería de 2.5% del voltaje normal.

El aislamiento de los alimentadores sigue las mismas

bases establecidas, para el aislamiento de los sub-alimentadores

Eje plos

Para este ejemplo se tomará el caso del alimentador al centro de carga No. 8, en la sección de tréxiles.

De dicho centro son alimentados 8 motores i uales de 25 HP de potencia y 32 amps. e corriente normal.

El alimentador a dicho centro debe tener una capacidad de:

$$1.25 \times 32 + 7 \times 32 = 264 \text{ amps.}$$

El menor conductor para esa capacidad es el No. 400 que tiene capacidad para 280 amps.

El conductor No. 400 cumple con la capacidad de corriente, sin embargo, es necesario comprobar si cumple con la condición de voltaje.

La caída de voltaje permitida es:

$$\frac{2.5}{100} \times 440 = 11 \text{ volts.}$$

Para usar las curvas experimentales es necesario saber los amps-pie. La longitud del alimentador es 50 pies, por lo tanto:

$$LI = 50 \times 32 = 12800 \text{ amps.}$$

Ahora es necesario transformar la caída de voltaje permitid a la unidad de 10,00 amps.pie.

$$11 \times \frac{10,000}{12,800} = 8.6 \text{ volts.}$$

Considerando un factor de potencia promedio de 80% la caída de voltaje que tiene un conductor No. 400 para 10,000 amps-pie, es 0.7 volts. Esta caída es menor que la permitida por lo tanto, el conductor No. 400 cumple la condición de regulación de voltaje.

De lo anterior se ve que el alimentador al centro de carga No. 8 debe estar formado por tres conductores No. 400, ferro tipo Th.

9.- SELECCION DE LOS INTERRUPTORES Y DE LOS CORTACIRCUITOS.

El objetivo de estos elementos térmicos es proteger el alimentador contra cortocircuitos de cortocircuitos. Para que la protección sea adecuada y los elementos térmicos solo obren en los cortocircuitos del alimentador, el Código Nacional Eléctrico especifica que deben tener una capacidad igual a la capacidad de la protección del motor de mayor potencia en la suma de las corrientes normales de los otros motores en el grupo. Si no existe en el mercado elementos térmicos de la capacidad así calculada, deben seleccionarse los siguientes de mayor capacidad.

Ejemplos

Se considerará en este ejemplo el alimentador al centro de carga No. 8. De este centro de carga son alimentados 8 motores de 25 HP de potencia y 32 amps. de corriente normal.

La protección del sub-alimentador según lo calculado en un ejemplo anterior debe ser:

$$\frac{300}{100} \times 32 = 96 \text{ amps.}$$

La capacidad de los elementos térmicos debe ser

$$96 + 7 \times 32 = 320 \text{ amperes.}$$

Como no hay elementos térmicos de esa capacidad deben usarse los mayores sirvientes que son de 3.5 amperes.

Como para este experimento se usará el centro general de distribución, un tablero semejante al Westinghouse tipo C.D.P. y estos tableros se indican especificando los marcos y elementos térmicos; entonces, lo único que queda por seleccionar para tener los datos del tablero es el marco.

El marco es seleccionado según el catálogo de la casa fabricante, en los datos de los elementos térmicos y con el voltaje que se requiere bajar.

J 1

Para el ejemplo anterior se tenía que la capacidad de los elementos térmicos es 3.5 amperes. Con este dato se busca en el catálogo el marco requerido. En este caso debe usarse el marco L para 600 volts.

De lo dicho hasta aquí, se ve que para la protección del alimentador al centro de carga No. 8 debe usarse un interruptor termomagnético semejante al Westinghouse, marco L, 600 volts, tipo - C.D.P. y con elementos térmicos para 325 amperes.

En el plano No. 5 están tabulados todos los datos de los alimentadores, interruptores termomagnéticos y elementos térmicos.

10.- EL AL IS GENERAL DE FUENTE.

En el punto anterior que se ve en el
cargado a la casa fabricante que en el Lane No. 5 solo se
encuentran las dimensiones del talero y forma que van distribuidos
los interruptores termomagnéticos.

CÁLCULO Y DISEÑO DE LA SUB-ESTACIÓN

Cuando el voltaje de alimentación de una fábrica es de diferente valor al necesario para la alimentación de las cargas, es indispensable transformarlo a este valor para poder ser utilizado.

En el caso de este trabajo, la Compañía de Luz y Fuerza, en el sector donde está localizada la fábrica, distribuye a 4160 volts. Como la distribución de los motores es hecha a 440 volts, y la distribución de alumbrado a 120 volts, es necesario instalar una subestación para bajar el voltaje de 4160 volts al valor utilizable.

Para la selección del equipo de la subestación y diseño de esta, es fundamental conocer su capacidad, por lo tanto, este es el primer dato que debe obtenerse.

1.- CAPACIDAD DE LA SUBESTACIÓN

Debido a que en una fábrica, es necesaria la distribución de fuerza y alumbrado, y como el objetivo de este trabajo es la -

Primero, se supondrá que se hizo la elección de la capacidad necesaria para el alumbrado y ésta fue de 75 KW (1)

Teniendo el dato de la capacidad necesaria para el alumbrado, es ahora necesario obtener la capacidad para la distribución de fuerza.

La capacidad de instalaciones depende de tres factores:

- 1) Factor de demanda
- 2) Carga conectada
- 3) Capacidad necesaria para futuras ampliaciones.

Los dos primeros factores intervienen en la capacidad se en la siguientes ecuaciones:

$$\text{Capacidad necesaria} = \text{Factor de Demanda} \times \text{Carga Conectada}$$

$$\text{Factor de Demanda} = \frac{\text{Demanda Máxima}}{\text{Carga Total}}$$

No se pudieron obtener datos precisos del valor del Factor de Demanda, pero en entrevistas con dos ingenieros de la fábrica crees que el factor está entre el 80% y cerca del 100%.

La forma más fácil de obtener el valor de la carga es sumar las potencias nominales de todos los motores y con este valor y el factor de demanda calcular la capacidad necesaria.

De los motores conectados a cada centro de carga se tienen:

(1) En capacidad es la potencia instalada en la fábrica.

			K.V.	MVA.
Centro de carga	1		29.2	41.4
"	2		43.0	57.6
"	3		97.0	127.5
"	4		32.5	54.2
"	5		31.5	46.9
"	6		42.0	61.0
"	7		97.5	125.5
"	8		200.0	256.0
"	9		62.5	105.0
"	10		28.0	46.6
"	11		85.0	104.7
			<u>756.2</u>	<u>1018.4</u>

Entonces la carga conectada será:

$$P = \frac{\sqrt{3} \times 11 \times 4 \times 440}{1000} = 775 \text{ K.V.A.}$$

Considerando que el factor de demanda no es exactamente 100% y que no existen transformadores con capacidad de 775 K.V.A. se instalará una capacidad de 750 K.V.A.

El factor de capacidad para aplicaciones futuras aumentaría la capacidad anteriormente calculada, pero en este caso no se tiene pensado ampliar la fábrica cuando menos es un período de tiempo relativamente largo; por lo tanto, la capacidad por instalar será la distribución de fuerza es de 750 K.V.A.

Se concluye:

En una subestación puede instalarse un banco de trans-

formadores monofásicos o un transformador trifásico. La selección entre ambas posibilidades depende de muchos factores; principalmente económicas.

Las ventajas al usar un transformador trifásico son: menor costo por KVA, menor peso y menor volumen. Su principal desventaja es que en caso de falla no tiene la flexibilidad de poder conectarse en delta abierta como un banco de transformadores monofásicos.

Debido a que en las condiciones actuales de fabricación y funcionamiento un transformador es de las partes más seguras de una instalación y es pequeña su posibilidad de falla, se instalará para la distribución de fuerza, un transformador trifásico de 750 KVA, 4160/440 volts y para la distribución de alumbrado, un transformador trifásico de 75 KVA, 4150/170000 volts.

3.- SELECCIÓN DEL INTERRUPTOR GENERAL.

Para la selección del interruptor general, es necesario conocer los datos de la red de distribución y de la planta eléctrica que alimenta a la fábrica para poder calcular la corriente del corto circuito.

Estos datos no se pudieron conseguir, pero la compañía de Luz y Fuerza estima que es necesario un interruptor para 50 MVA de capacidad interruptiva.

La capacidad de conducción normal que debe tener el interruptor debe ser cuando menos igual a la capacidad normal

de la subestación.

La corriente que a plena carga tomará la subestación es:

$$I = \frac{E_{25}}{\sqrt{3} \times 4.16} = 114 \text{ amps.}$$

Como no existe interruptor con esta capacidad, debe usarse un interruptor con capacidad de 400 amps.

Antonces, el interruptor general debe tener las siguientes características: Interruptor sumergido en aceite, 50 KVA interruptivos, 4160 volts, 400 amps. de conducción normal, tres polos y tiro sencillo.

4.- SELECCION DE BARRAS COLECTORAS.

La selección de las barras colectoras debe hacerse según la capacidad de conducción.

El voltaje entre las barras interviene en la separación que debe haber entre ellas y entre ellas y tierra.

La capacidad de conducción de las barras debe ser cuando menos igual a la corriente que a plena carga toma la subestación.

4.1 Barras Colectoras del lado primario

Las barras colectoras generales llevarán a plena carga una corriente de:

$$I = \frac{E_{25}}{\sqrt{3} \times 4.6} = 114 \text{ amps.}$$

De datos obtenidos de la Delta Star Electric Co., una varilla de cobre de 127 cms. (1/2") de diámetro tiene capacidad -

para 156 amps., por lo tanto, esta varilla debe usarse para los colectores generales y los colectores individuales de cada transformador.

Para un voltaje de 4160 volts, la separación mínima entre partes vivas debe ser de 9cm. y entre partes vivas y tierra 7.7 cms. Estos valores son tomados en cuenta en el diseño de la subestación.

4.2 Barras colectoras del lado secundario.

Para este lado se tienen dos casos, el transformador de 750 KVA y el transformador de 75 KVA.

A) Transformador de 750 KVA.

La corriente que a plena carga llevarán las barras del lado secundario de este transformador será:

$$I = \frac{750.000}{\sqrt{3} \times 440} = 990 \text{ amps.}$$

Según datos de la Delta Star Electric Co., una barra rectangular de cobre de 127 cm. x 6.35 cm. (1/2" x 2 1/2") tiene capacidad para 995 amps; por lo tanto, esta barra debe usarse en los colectores bajo estudio.

B) Transformador de 75 KVA

La corriente que a plena carga llevarán las barras colectoras del lado secundario de este transformador será:

$$I = \frac{75000}{\sqrt{3} \times 440} = 99 \text{ amps.}$$

Según datos de la Compañía antes mencionada, debe usarse barra rectangular de cobre de 0.31 cms. x 2.54 cm. = (1/8" x 1"), que tiene una capacidad de 500 amps.

5.- SELECCIÓN DE CUCHILLAS DESCONECTORAS.

Las bases para la selección de estas cuchillas son el voltaje y la capacidad de corriente.

La capacidad de corriente de las cuchillas debe ser cuanto menos igual a la corriente que a plena carga llevan las barras colectoras de la subestación. Esta corriente es:

$$I = \frac{375}{\sqrt{3} \times 4.15} = 114 \text{ amps.}$$

Como no existen cuchillas para esta capacidad, deben usarse cuchillas para 200 amps.

En este caso el voltaje es 4160 volts y como no existen cuchillas para este voltaje se debe usar unas para 5 KV que son las superiores siguientes.

Entonces, se debe usar cuchillas desconectoras para 5 KV y 200 amps. de construcción normal.

6.- SELECCIÓN DE CUCHILLAS FUSIBLES.

Los fusibles deben tener una capacidad interruptiva igual a la del interruptor general o sea 50 MVA. La capacidad interruptiva de los fusibles debe pedirse en amperes; por lo tanto, es necesario transformar dicha capacidad a esta unidad:

$$I = \frac{50,000}{\sqrt{3} \times 4.15} = 7000 \text{ amps.}$$

Esta capacidad no es comercial por lo que deben usarse fusibles con capacidad interruptiva de 10,000 amps. que es la mayor siguiente:

El Código Nacional Eléctrico especifica que los fusibles deben tener una capacidad máxima del 250% de la corriente normal del transformador.

A) Transformador de 750 KVA

La corriente que a plena carga tomará este transformador será:

$$I = \frac{750}{\sqrt{3} \times 4.16} = 104 \text{ amps.}$$

Entonces, la capacidad máxima del fusible debe ser:

$$I = 2.5 \times 104 = 260 \text{ amps.}$$

No existen fusibles de esta capacidad y deben usarse fusibles para 200 amps.

B) Transformador de 75 KVA

La corriente que a plena carga tomará este transformador será:

$$I = \frac{75}{\sqrt{3} \times 4.16} = 10.4 \text{ amps.}$$

Entonces la capacidad máxima del fusible debe ser:

$$2.5 \times 10.4 = 26 \text{ amps.}$$

Para este caso, se usaron fusibles con capacidad de 20 amps.

Las cuchillas donde deben ir montados los fusibles deben

tener una capacidad de conducción mínima igual a la del fusible.

En el caso del transformador de 750 KVA deben usarse cuchillas fusibles para 5 KV y 200 amps. y fusibles de 200 amps. con capacidad interruptiva de 10,000 amps.

En el caso del transformador de 75 KVA deben usarse cuchillas para 5 KV., 100 amps., que son los menores que se fabrican, y fusibles de 20 amps. con capacidad interruptiva de 10,000 amps.

7.- SELECCION DE AISLADORES.

El Objeto de los aisladores es soportar las barras colectoras de manera que no haya posibilidad de que se establezca un arco entre las barras y soportes, por lo tanto, la base para seleccionarlas es el voltaje.

7.1 Aisladores de alta tensión

El voltaje en este caso es 4160 volts, por lo tanto, deben usarse aisladores para 5 KV, con herrajes para llevar varilla de cobre de 1.27 cms. (1/2") de diámetro y para montarse en tubo de 5.08 cm. (2") de diámetro.

7.2 Aisladores de baja tensión

El voltaje en este caso es 440 volts y deben usarse aisladores para este voltaje, con herrajes para ir montados en tubo de 2" y soportar barra de cobre de 0.349 cms. x 2.54 cm. (1/8" x 1"), en la distribución de alumbrado de 1.27 cm. x 6.35 cm. (1/2" x 2 1/2"), en la distribución de fuerza.

5.- SELECCION DE TRANSFORMADORES PARA MEDICION.

Como no existen instrumentos de medición con capacidad para medir las corrientes y voltajes que se presentan en las subestaciones, es necesario usar transformadores para transformar dichos valores de voltaje y corriente a los convenientemente usados en los instrumentos de medición.

5.1 Transformadores de corriente

La capacidad de corriente en los amperímetros es de 5 amperes y la corriente que toma a plena carga los barras en los colectores es de 114 amps., es necesario por lo tanto usar transformadores de corriente.

Las bases para la selección de estos transformadores son el voltaje y la corriente del lado primario. Para este caso es necesario usar transformadores de corriente para 5 KV. y 150 amperes primarios.

La corriente obtenida en el secundario cuando por el primario pasan 150 amps., será de 5 amps.; por lo tanto, el amperímetro deberá tener una escala de 0 - 150 amps.

5.2 Transformadores de potencial.

El voltaje para el que son construídos los voltímetros es 120 volts y el voltaje que se tiene entre líneas es 4160 volts; por lo tanto, es necesario usar un transformadores de potencial.

Las bases para seleccionar estos transformadores es el

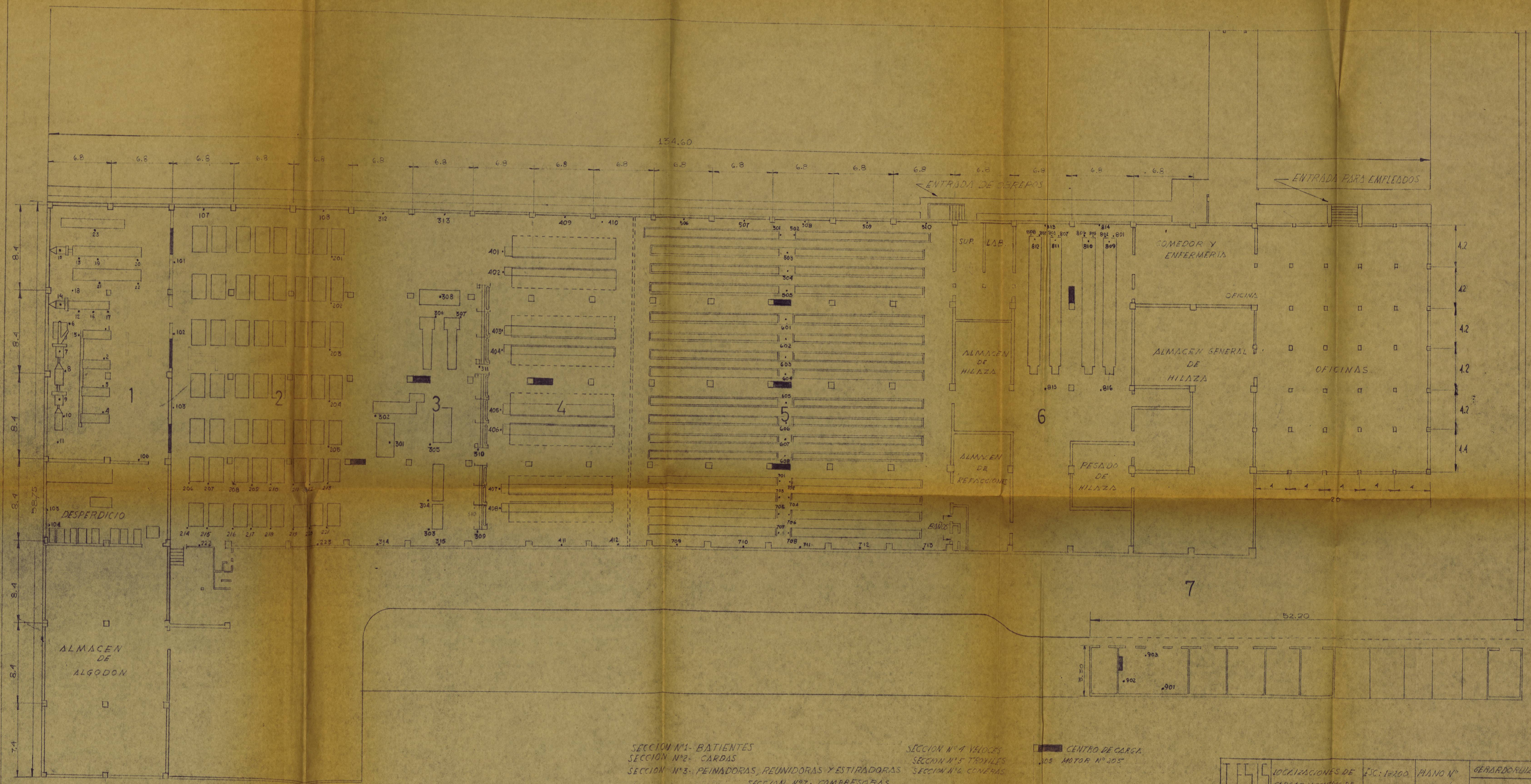
voltaje. En este caso se debe usar un transformador de potencial con relación de voltajes de 40: 1, esto es, una relación de 4800/120 volts.

El voltímetro deberá tener una escala de 0-4800 volts.

BIBLIOGRAFIA

- Abbot Arthur L. "National Electrical Code Handbook", 2a. ed.,
Nueva York, McGraw-Hill Co., Inc. 1957.
- Evans Donald "Industrial Power Systems Handbook", Nueva
York, McGraw-Hill Co., Inc., 1955.
- Knovton, A. E., "Standard Handbook for Electrical Engineers"
2a. ed., Nueva York, McGraw-Hill Co., Inc. 1949.

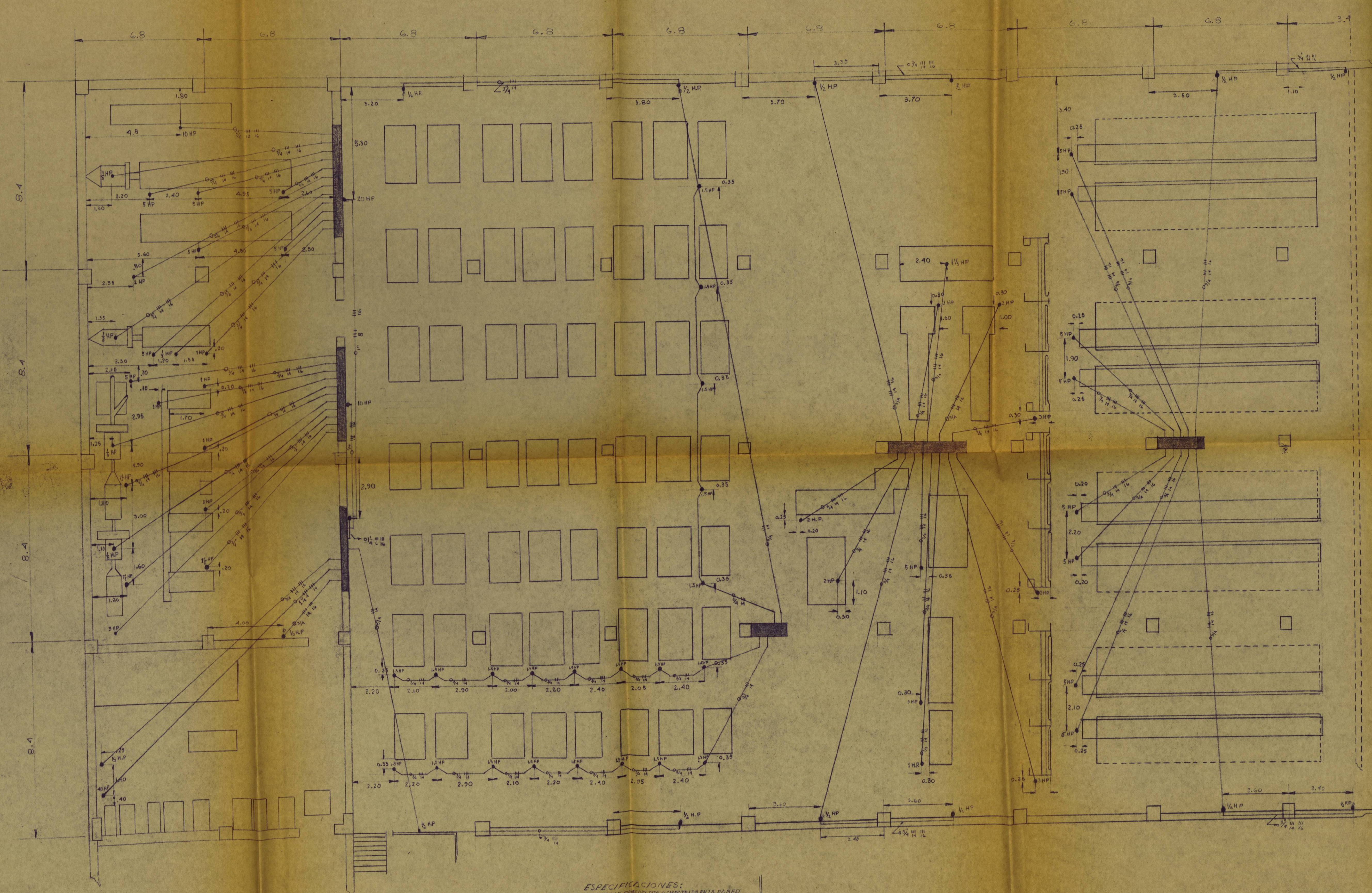
P L A N O S



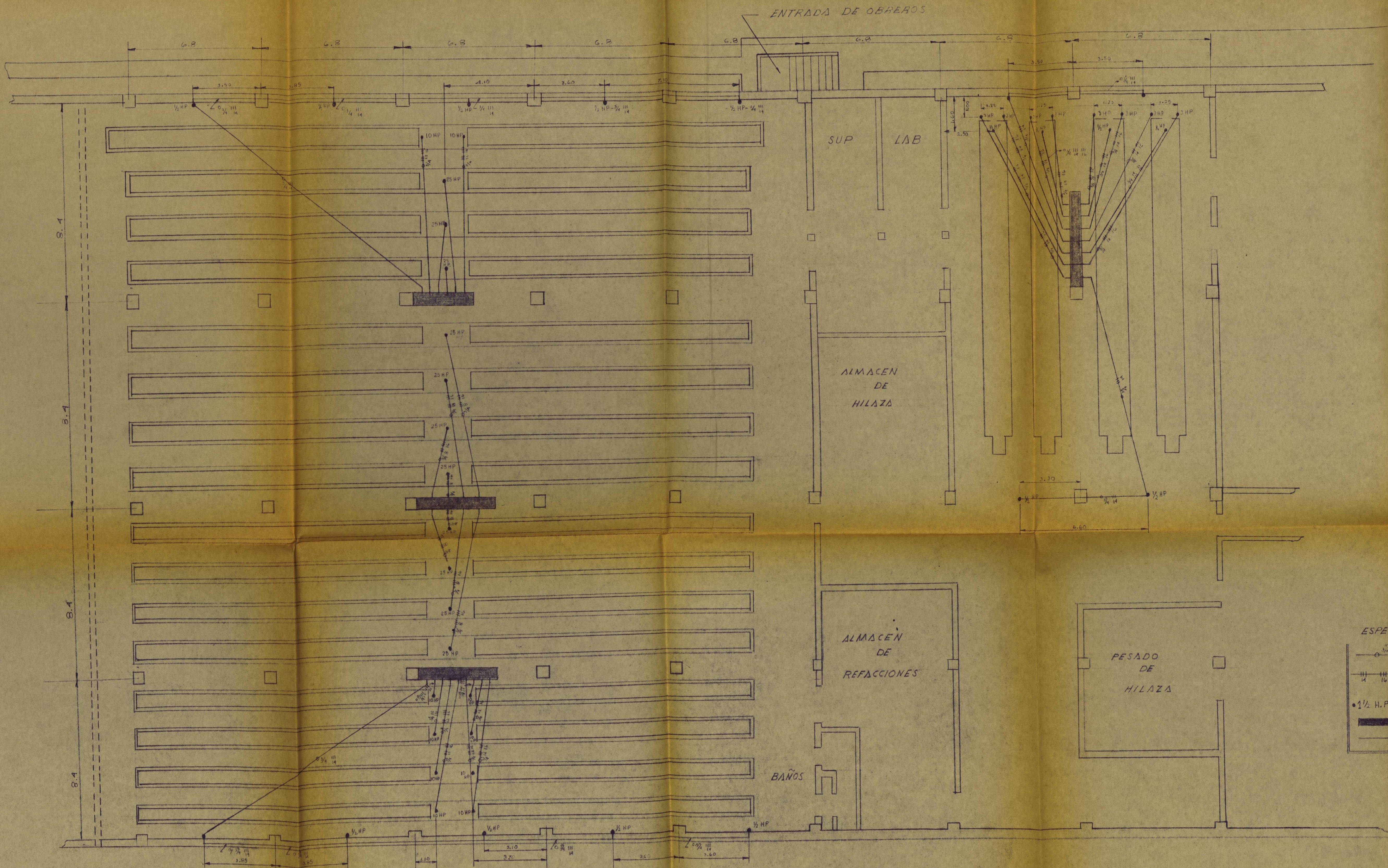
SECCION N°1- BATIENTES
 SECCION N°2- CARDAS
 SECCION N°3- PEÑADORAS, REUNIDORAS Y ESTIRADORAS
 SECCION N°4- VELOCES
 SECCION N°5- TROVILLES
 SECCION N°6- CANEHAS
 SECCION N°7- COMPRESORAS

■ CENTRO DE CARGA
 ● MOTOR N° 305

TESIS	LOCALIZACIONES DE CARGAS Y CENTROS DE CARGA	ESC: 1:200	PLANO N°	GERARDO RUIZ REAL
		ACOTEN MTS	REVISO:	MONTERREY JUNIO 1966

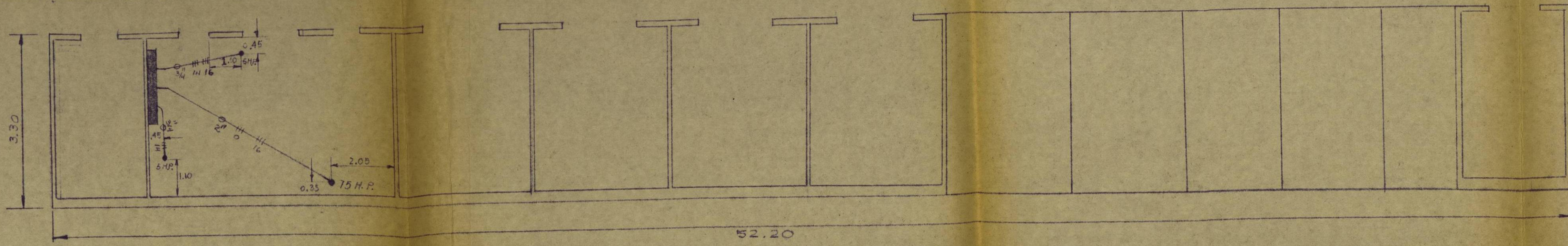
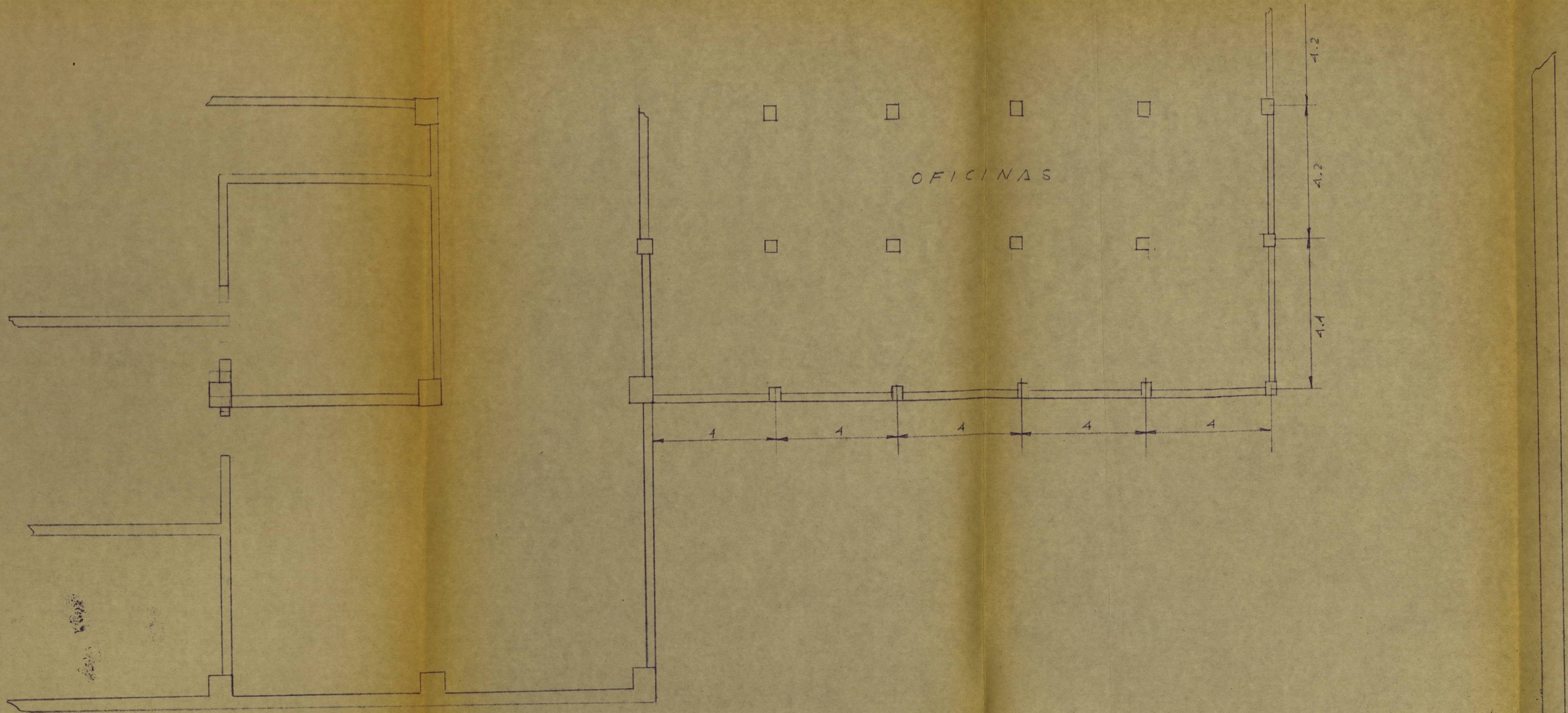


ESPECIFICACIONES:
 --- INSTALAR TUBO CONDUIT EN EL PUNTO DEL PISO O EMPOTRADO EN LA PARED
 ○ 1/4" INSTALAR TUBO "CONDUIT" DE 1/4"
 III III INSTALAR TRES CONDUCTORES N° 14
 I I Y TRES N° 16
 ● 1/2 H.P. MOTOR DE 1/2 H.P.
 ■ CENTRO DE CARGA



- ESPECIFICACIONES:
- INSTALAR TUBO CONDUIT DE 3/4"
 - INSTALAR TRES CONDUCTORES Nº14 Y TRES Nº16
 - MOTOR DE 1/2 H.P.
 - CENTRO DE CARGA
INSTALAR TUBO CONDUIT EN EL
FIN DE DEL PISO O EMPOTRADO EN LA PARED

ITESM	ALIMENTACION A LAS CARGAS	ESCALA 1:100 ACOT. EN MTS	TESIS GERARDO RUIZ REAL	PLANO Nº 2 B
		REVISO	MONTERREY N.L. 16 JUNIO 1956	

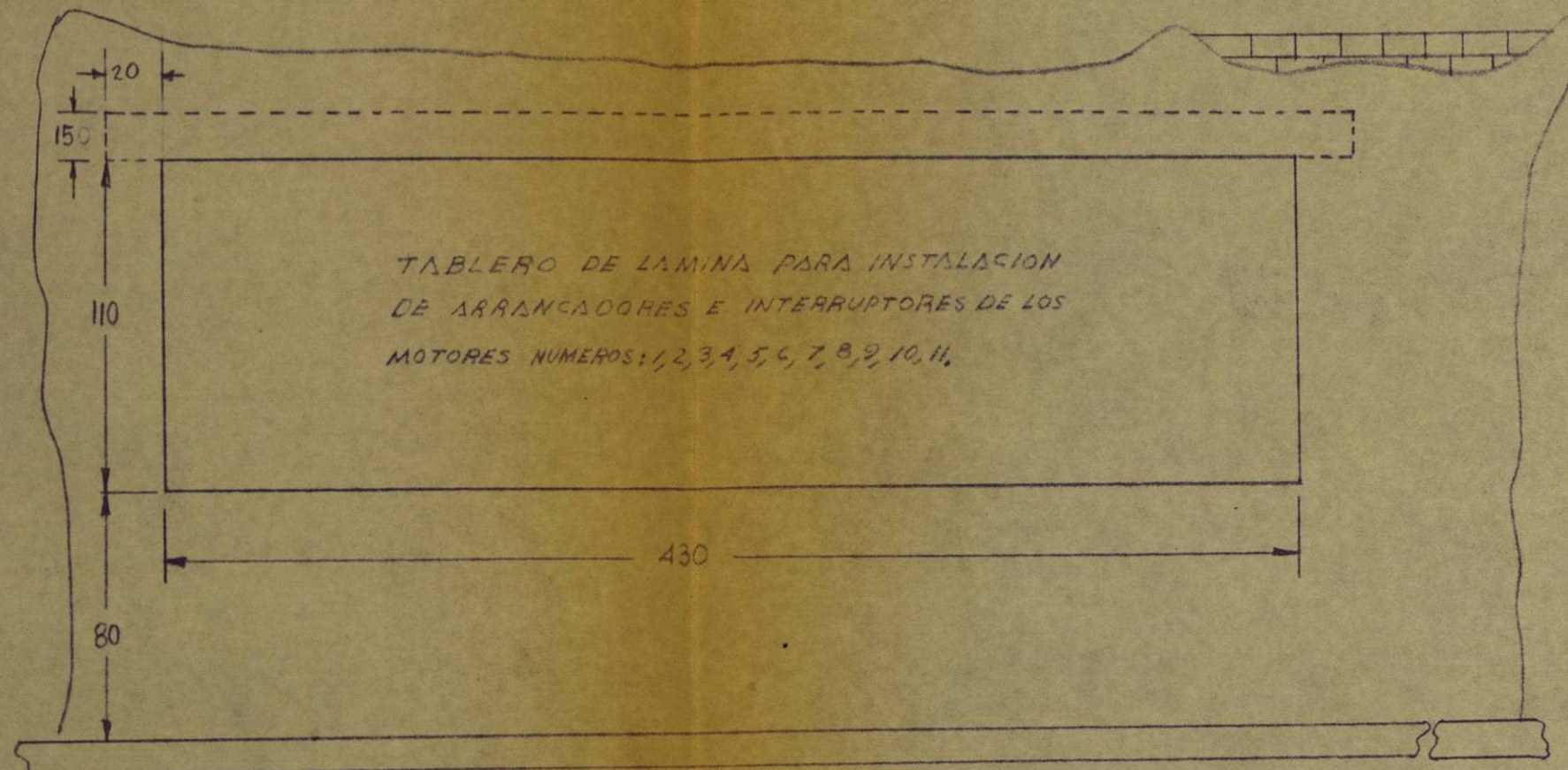


- INSTALAR TUBO CONDUIT EN EL FIRME DEL PISO O EMPOTRADO EN LA PARED.
- INSTALAR TUBO CONDUIT DE 3/4"
- ||| INSTALAR 3 CONDUCTORES Nº 14
- 5 H.P. MOTOR DE 5 H.P.
- CENTRO DE CARGA

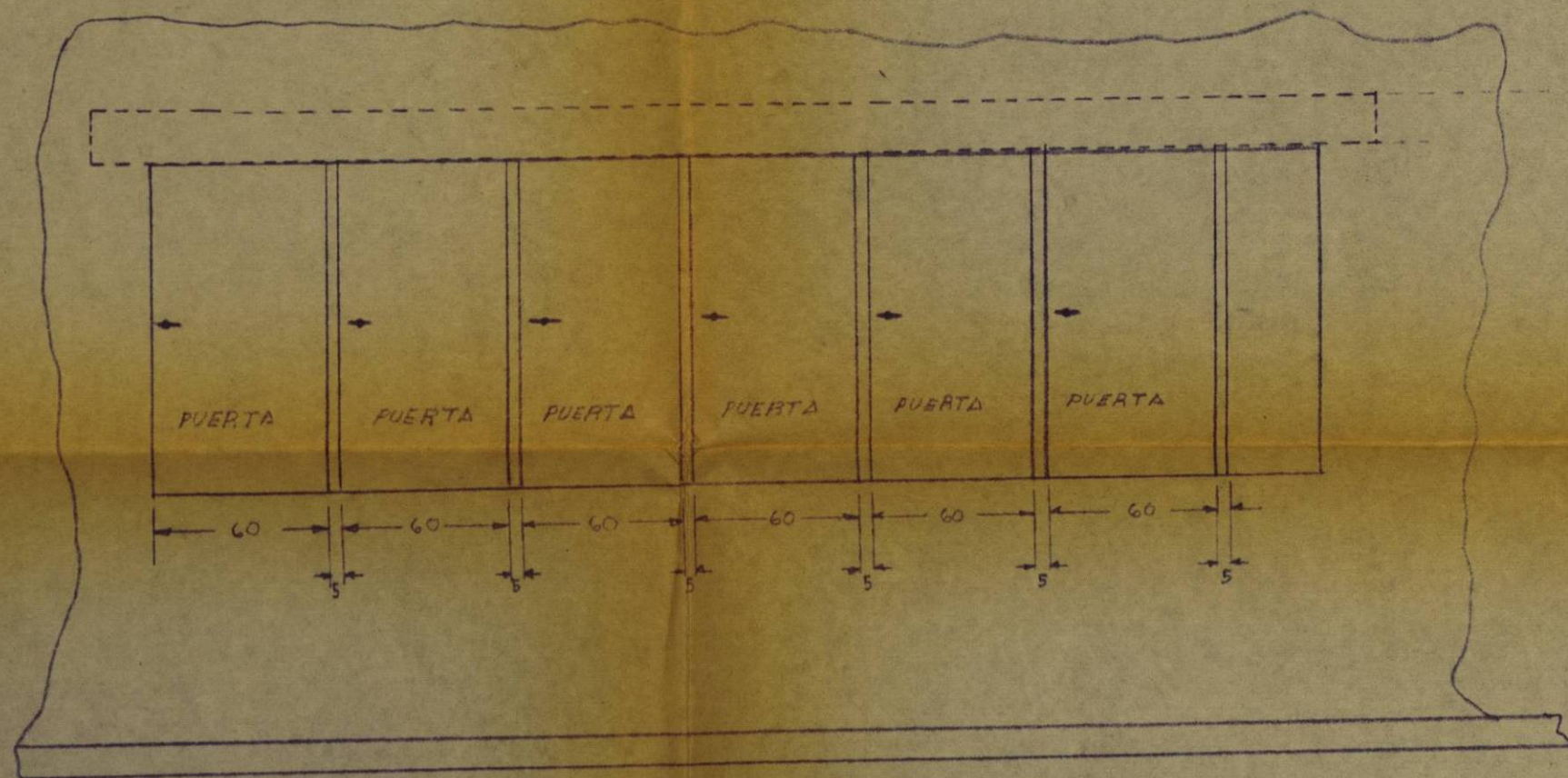
ITESM	ALIMENTACION DE LAS CARGAS	ESCALA 1:100	TESIS:	PLANO 2C
		ACOT. MTS	GERARDO RUIZ REAL	
		REVISO:	MONTERREY N L 12 JUNIO 1956	



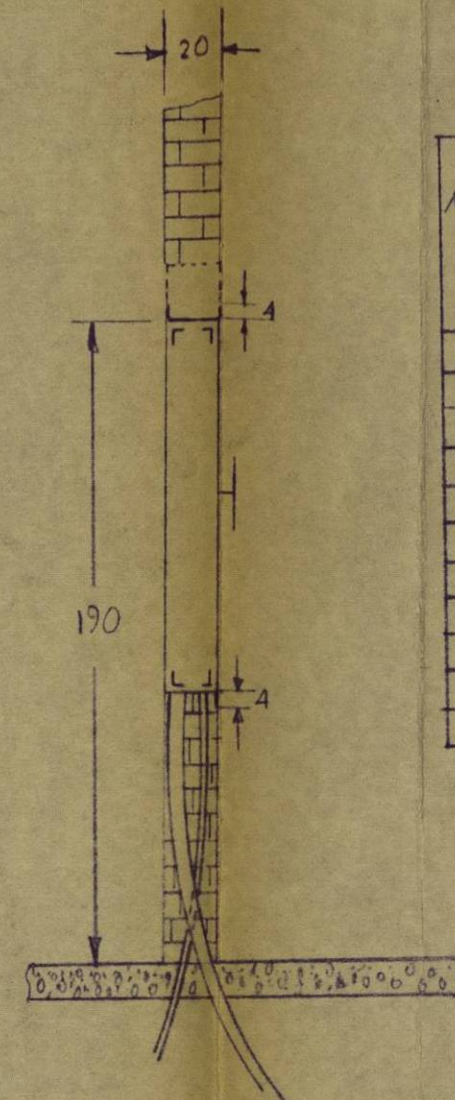
VISTA SUPERIOR



VISTA ANTERIOR



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL

CENTRO DE CARGA N°1 SECCION BATIENTES N°1

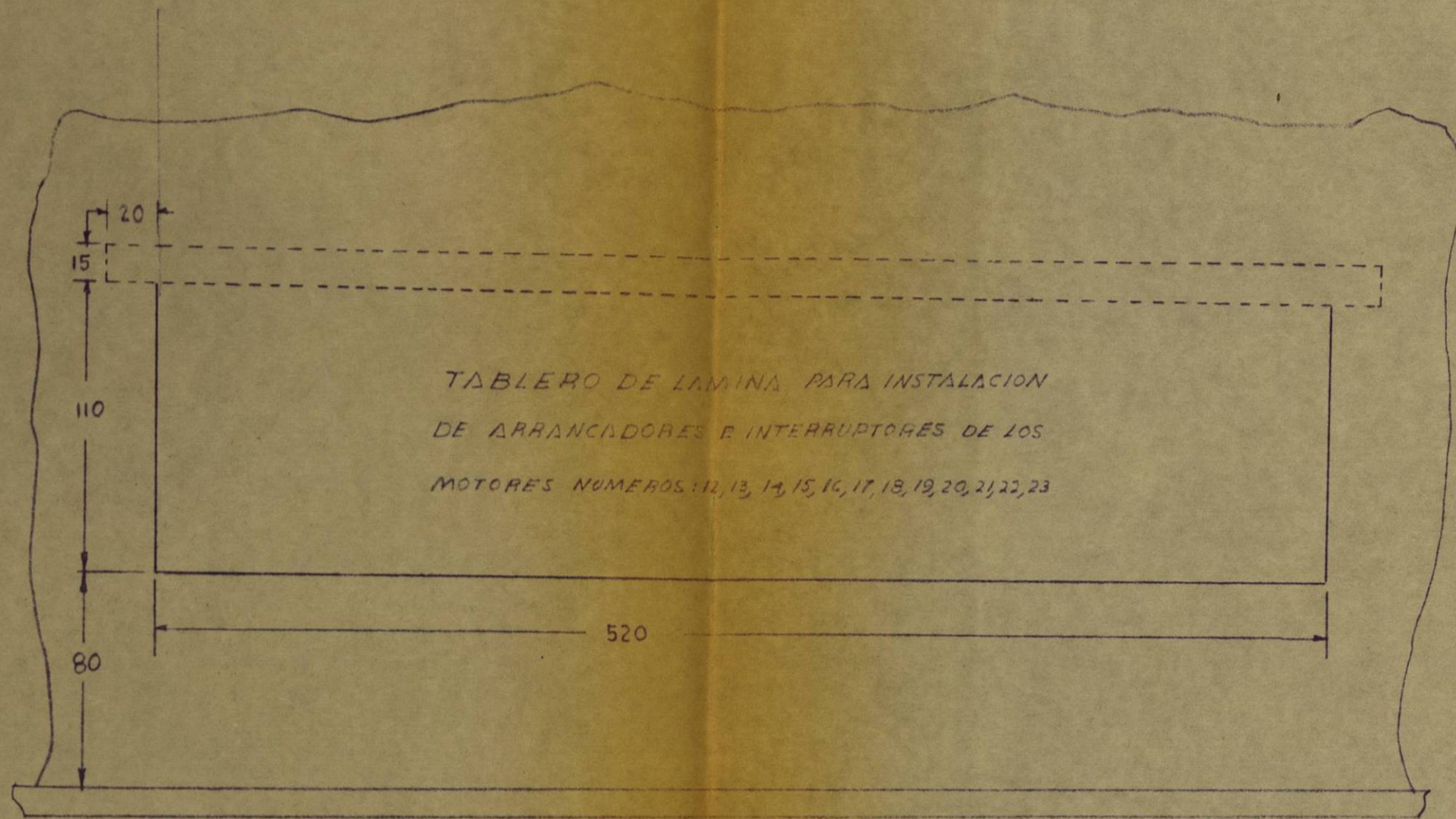
Motor N°	Potencia en H.P.	Corriente NORMAL AMP	Voltaje VOLTS	ARRANCADOR		Elementos Termicos Accionados AMP.	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		Fusibles RECOMENDADOS	Tamaño Tubo CONDUIT	Conductores Sub-Altitudinal	R.P.M.
				TAMAÑO	VOLTS		AMP.	VOLTS.				
1	1	1.69	440	0	440	1.93	30	600	15	3/4	14	1145
2	1	1.69	440	0	440	1.93	30	600	15	3/4	14	1145
3	1	1.69	440	0	440	1.93	30	600	15	3/4	14	1145
4	1 1/2	2.47	440	0	440	3.02	30	600	15	3/4	14	1140
5	1	1.69	440	0	440	1.93	30	600	15	3/4	14	1145
6	5	7.2	440	1	440	8.54	30	600	25	3/4	14	1800
7	1/2	0.5	440	0	440	0.63	30	600	15	3/4	14	1740
8	7 1/2	9.7	440	1	440	11.9	30	600	30	3/4	14	1800
9	1/2	0.5	440	0	440	0.63	30	600	15	3/4	14	1740
10	7 1/2	9.7	440	1	440	11.9	30	600	30	3/4	14	1740
11	3	4.6	440	0	440	5.13	30	600	15	3/4	14	1155

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA.
 TODOS LOS ARRANCADORES IRAN MONTADOS EN EL TABLERO.
 TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR.
 EL ALAMBRADO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON TRES CONDUCTORES NUMERO 16.
 CADA TUBO CONDUIT DEL TABLERO DE CONTROL AL MOTOR LLEVARA 3 CONDUCTORES DEL NUMERO ESPECIFICADO EN LA TABLA.
 CADA TUBO CONDUIT LLEVARA TRES CONDUCTORES NUMERO 16 PARA EL ALAMBRADO DE LA ESTACION DE BOTONES.

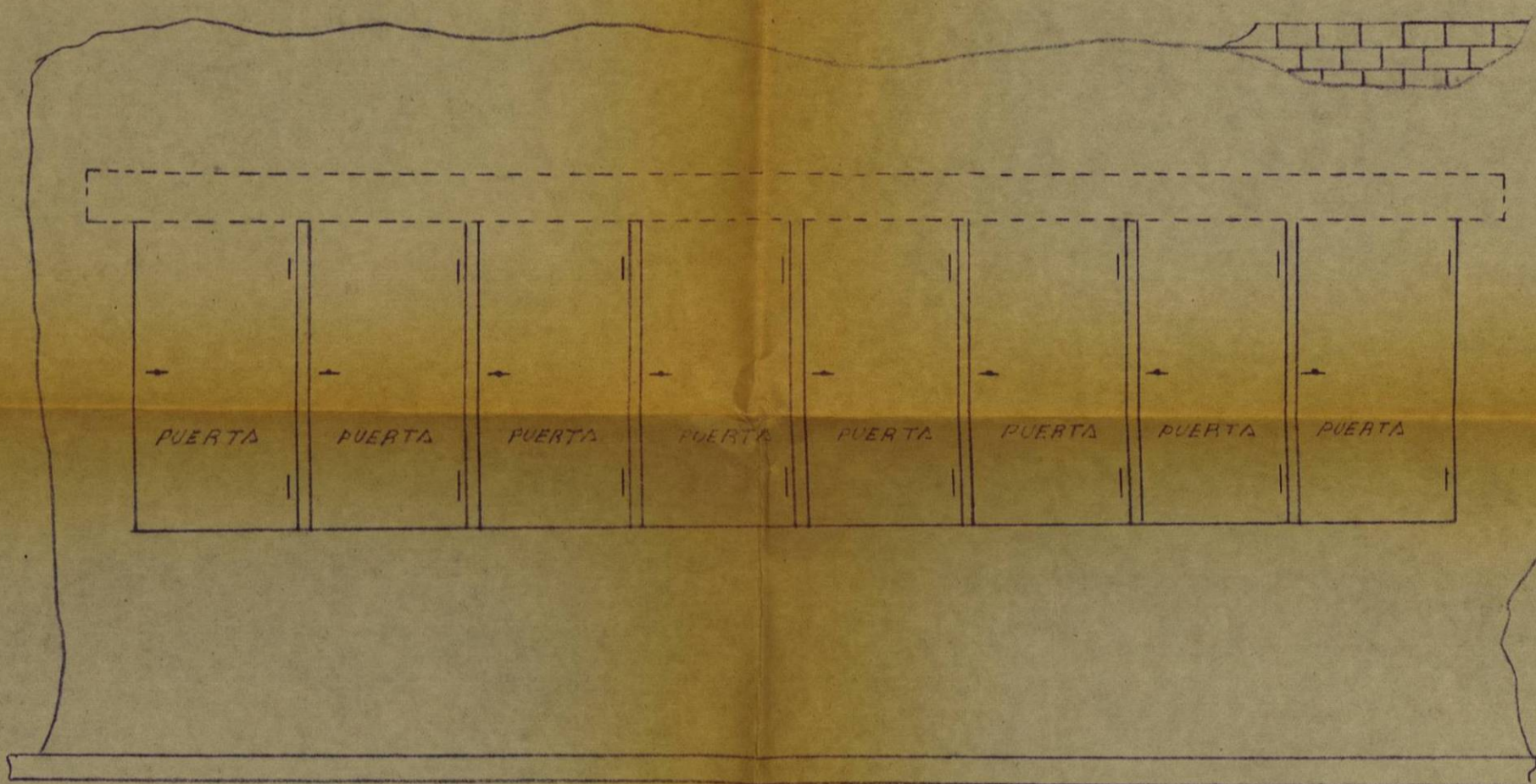
EL TABLERO SE CONSTRUIRA DE LAMINA GALVANIZADA SOBRE UNA ESTRUCTURA DE FIERRO ANGULO.



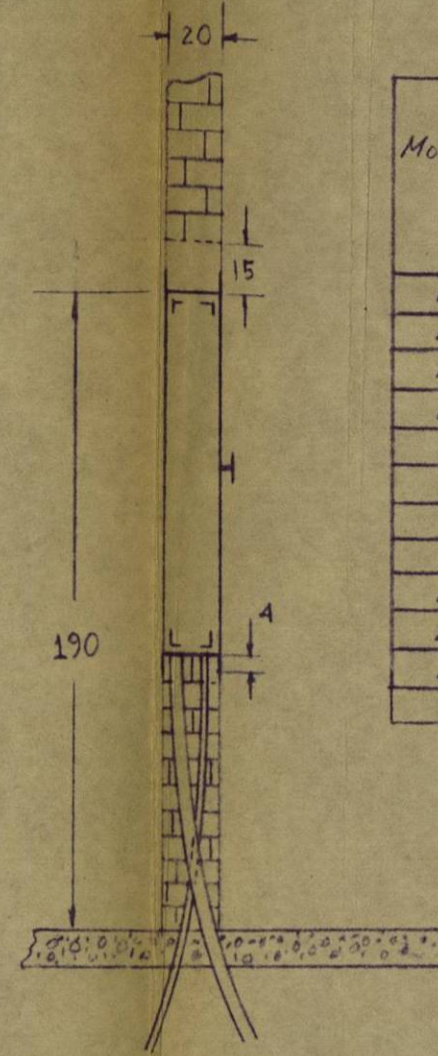
VISTA SUPERIOR



VISTA ANTERIOR



VISTA POSTERIOR



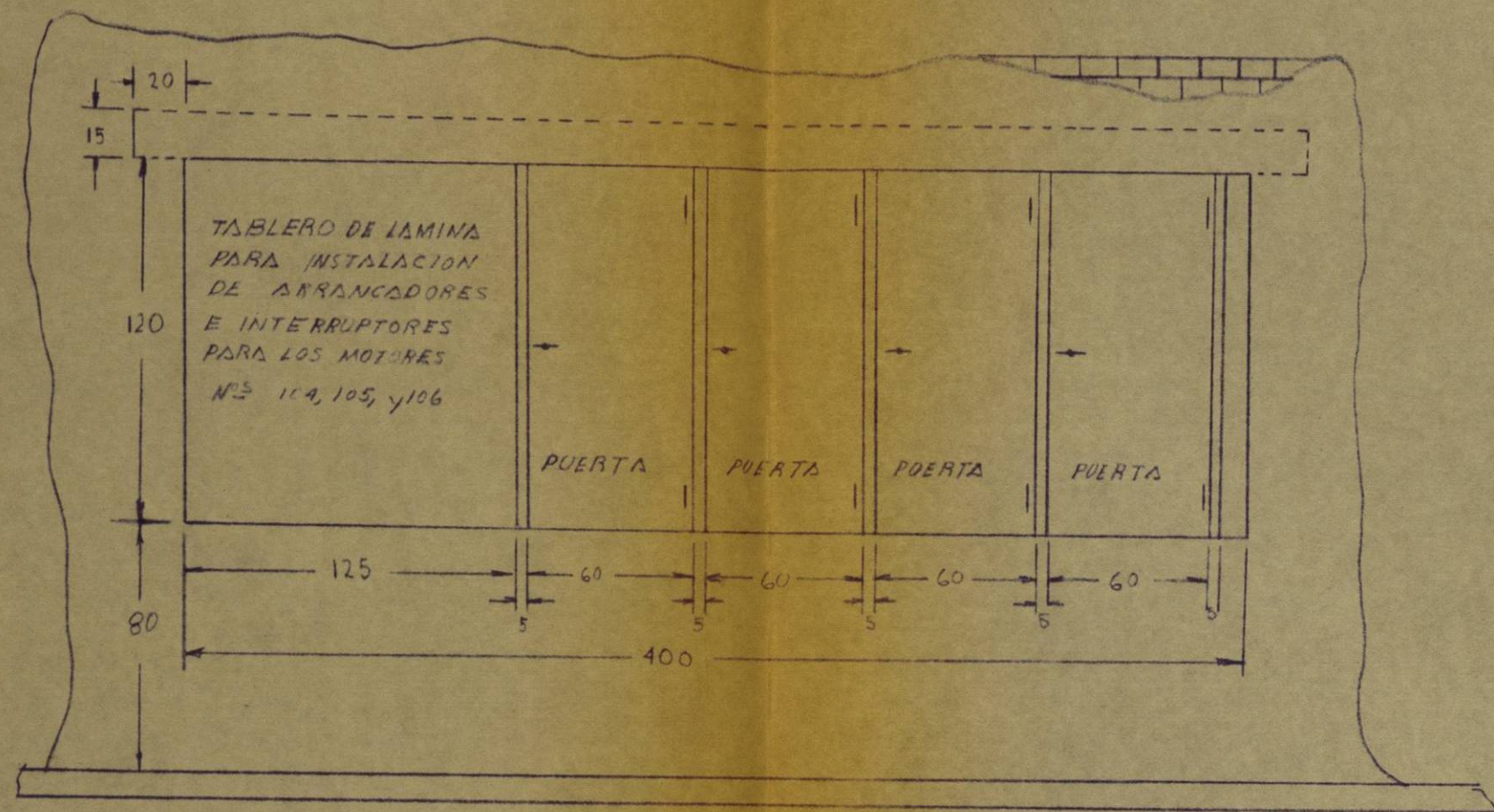
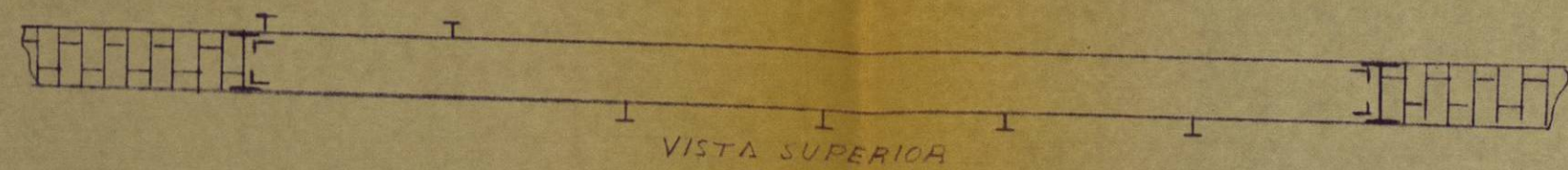
VISTA LATERAL

CENTRO DE CARGA N°2 SECCION BATIENTES N°2

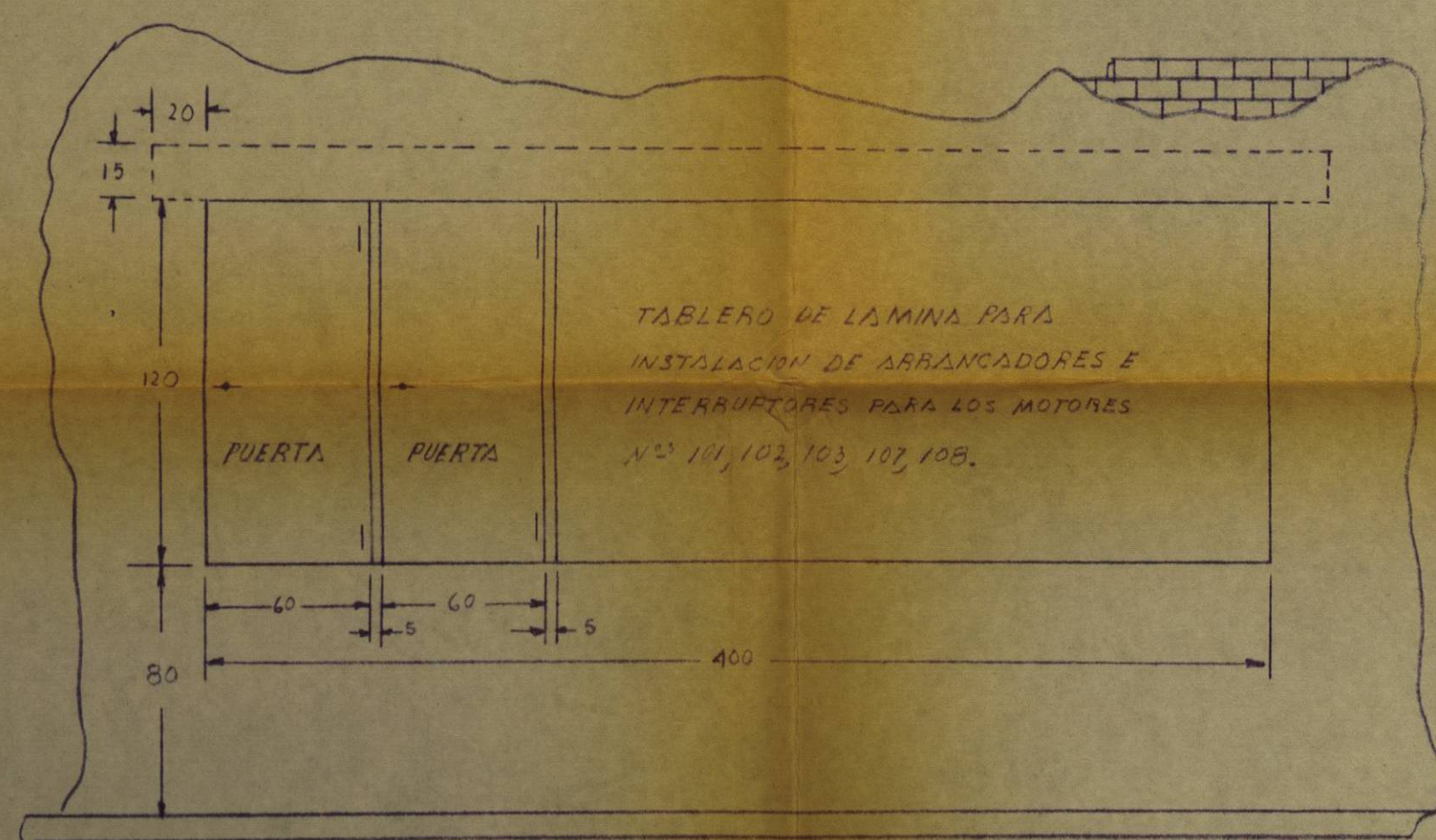
Motor N°...	Potencia en H.P.	Corriente Normal AMP.	Voltaje VOLTS	ARRANCADOR		Elementos TERMICOS RECOMENDADOS Amp.	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		FUSIBLES RECOMENDADOS	TAMBAÑO CONDUCTOR	Cable Tipo SIL. ALI- mentador	R.P.M
				TAMBAÑO	VOLTS		Amp.	VOLTS.				
12	5	6.7	440	1	440	7.65	30	600	25	3/4	14	1800
13	5	6.7	440	1	440	7.65	30	600	25	3/4	14	1800
14	1/3	0.5	440	0	440	0.63	30	600	15	3/4	14	1725
15	1/3	0.5	440	0	440	0.63	30	600	15	3/4	14	1725
16	1/3	0.5	440	0	440	0.63	30	600	15	3/4	14	1725
17	1	1.72	440	0	440	1.93	30	600	15	3/4	14	1800
18	1	1.59	440	0	440	1.93	30	600	15	3/4	14	1720
19	5	6.7	440	1	440	7.65	30	600	25	3/4	14	1800
20	5	6.7	440	1	440	7.65	30	600	25	3/4	14	1800
21	5	6.7	440	1	440	7.65	30	600	25	3/4	14	1800
22	5	6.7	440	1	440	7.65	30	600	25	3/4	14	1800
23	10	12.6	440	2	440	14.90	30	600	40	3/4	14	1750

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA
 TODOS LOS ARRANCADORES IRAN MONTADOS EN EL TABLERO
 TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR
 EL ALAMBRAO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON 3 CONDUCTORES NUMERO 16
 CADA TUBO CONDUIT DEL TABLERO DE CONTROL AL MOTOR LLEVARA 3 CONDUCTORES DEL N° ESPECIFICADO EN LA TABLA
 CADA TUBO CONDUIT LLEVARA 3 CONDUCTORES N° 16 PARA EL ALAMBRAO DE LA ESTACION DE BOTONES.

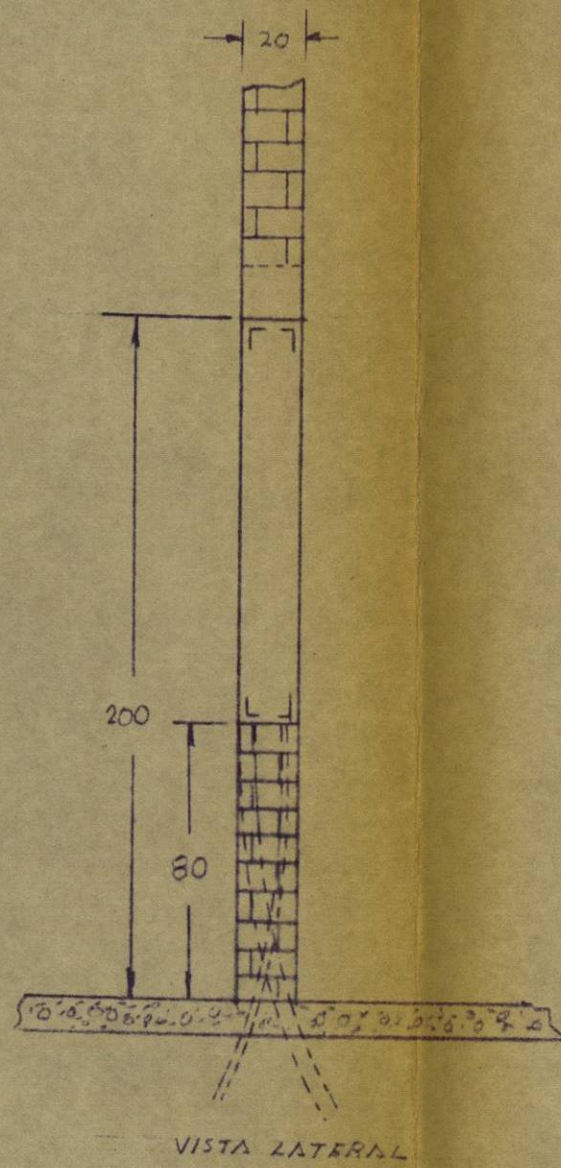
EL TABLERO SE CONSTRUIRA DE LAMINA GALVANIZADA SOBRE UNA ESTRUCTURA DE FIERRO ANSILIO



VISTA DEL SALON DE BATIENTES



VISTA DEL SALON DE CARGAS



VISTA LATERAL

EL TABLERO SE CONSTRUIRA DE LAMINA GALVANIZADA SOBRE UNA ESTRUCTURA

CENTRO DE CARGA N° 3 SECCION BATIENTES N° 3

MOTOR N°	POTENCIA EN H.P.	CORRIENTE NORMAL AMP.	VOLTAJE VOLTS.	ARRANCADOR		ELEMENTOS TERMICOS RECOMENDADOS AMP.	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		FUSIBLES RECOMENDADOS	TAMANO TUBO CONDUIT	CONDUCTORES SUB-ALIMENTADOR.	R.P.M.
				TAMANO	VOLTS.		AMP.	VOLTS.				
101	20	26.6	440	2	440	31.0	100	600	30	1"	8	1160
102	10	13.2	440	2	440	16.1	60	600	40	3/4"	12	1160
103	25	32.3	440	2	440	40.0	100	600	100	1 1/4"	6	1160
104	40	50	440	3	440	60.0	200	600	125	3/4"	4	3600
105	1/2	0.85	440	0	440	1.0	30	600	15	3/4"	11	1140
106	1/2	0.85	440	0	440	1.0	30	600	15	3/4"	14	1140
107	1/2	0.85	440	0	440	1.0	30	600	15	3/4"	14	1140
108	1/2	0.85	440	0	440	1.0	30	600	15	3/4"	14	1140

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA EXCEPTO EL DEL MOTOR N° 104 QUE SERA A VOLTAJE REDUCIDO.

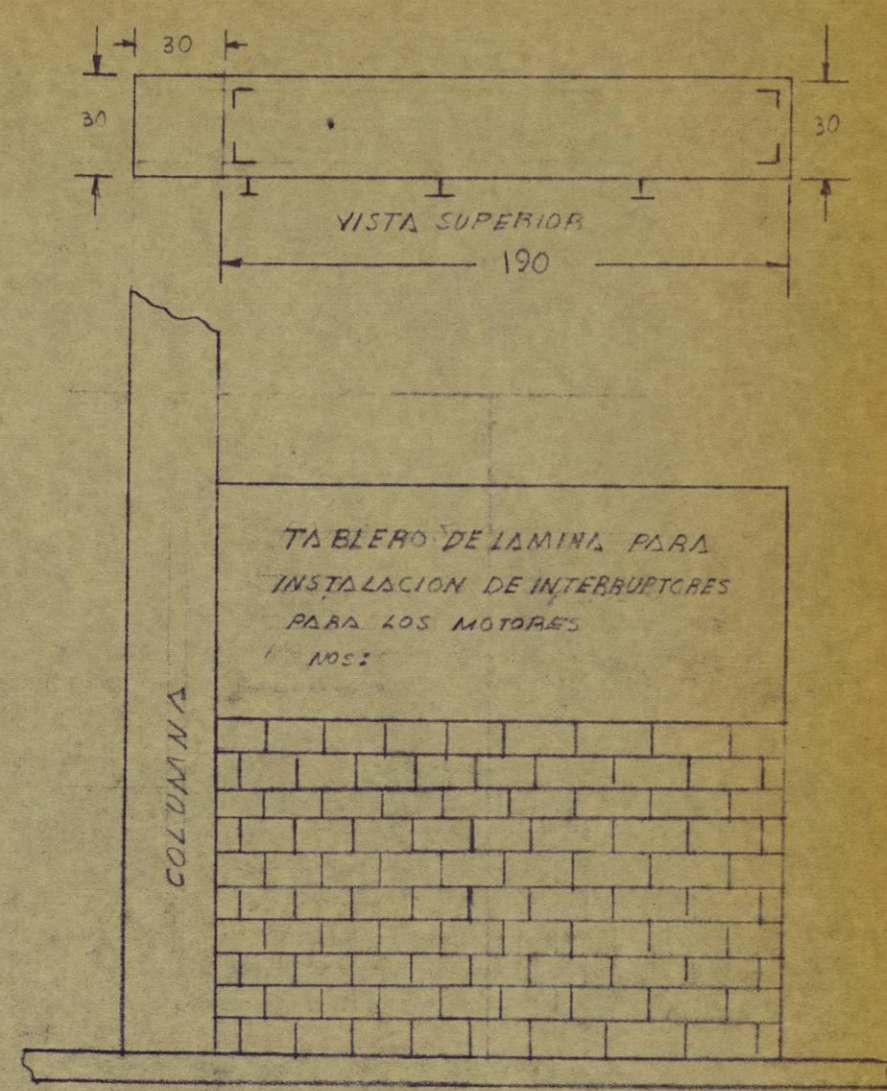
TODOS LOS ARRANCADORES IRAN MONTADOS EN EL TABLERO EXCEPTO LOS DE LOS MOTORES N° 105, 106, 107 Y 108; QUE IRAN EN EL MOTOR.

TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR.

EL ALAMBRAO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON 3 CONDUCTORES N° 16

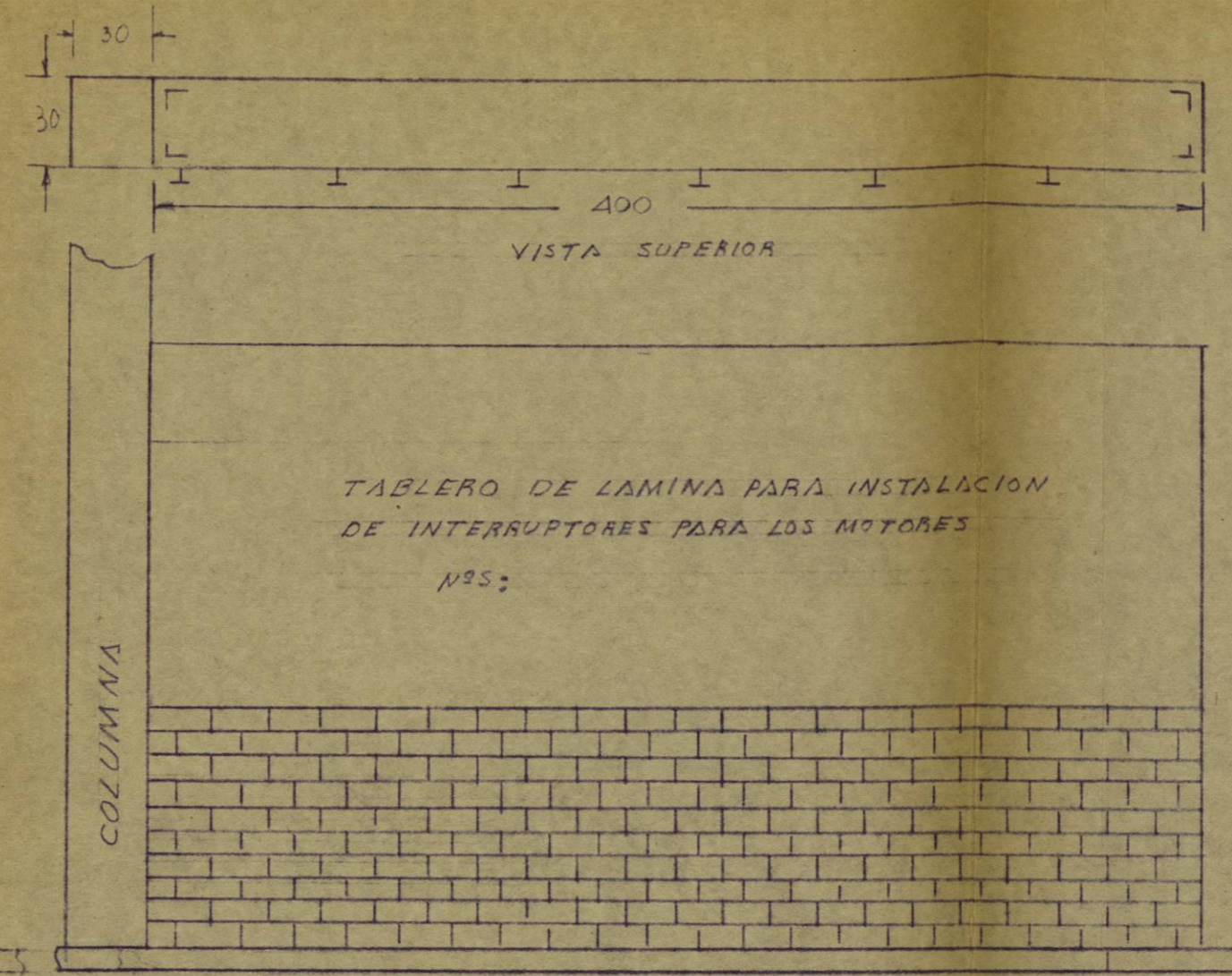
CADA TUBO CONDUIT DEL TABLERO DE CONTROL AL MOTOR LLEVARA 3 CONDUCTORES DEL N° ESPECIFICADO EN LA TABLA.

SI EL ARRANCADOR ESTA EN EL TABLERO EL TUBO CONDUIT TAMBIEN LLEVARA 3 CONDUCTORES N° 16. PARA ALAMBRAO DE LA ESTACION DE BOTONES.



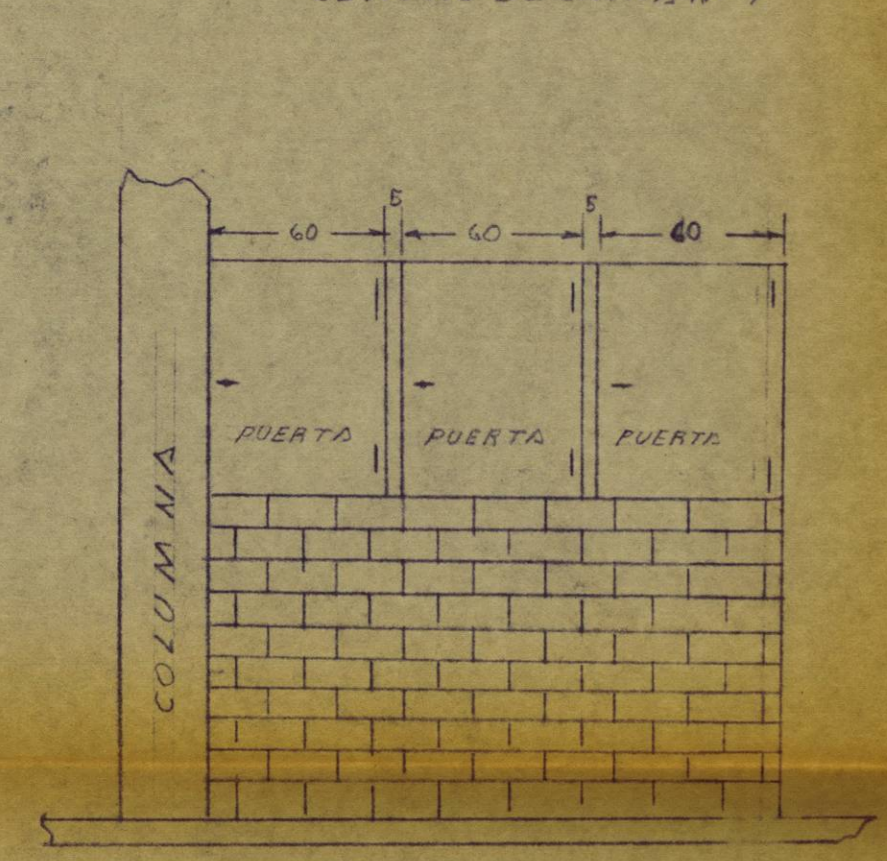
VISTA ANTERIOR

CENTRO DE CARGA N°4

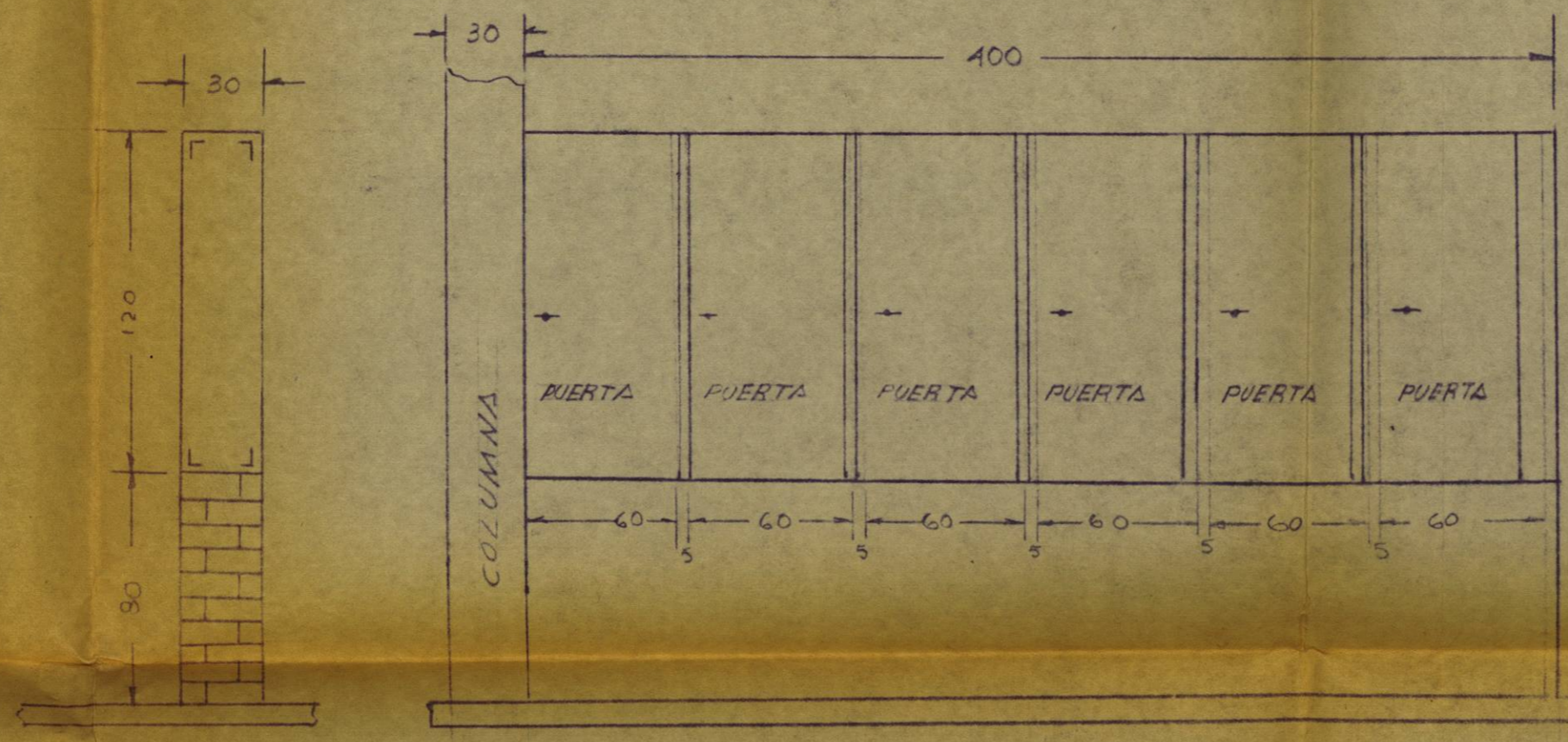


VISTA ANTERIOR

CENTRO DE CARGA N°5



VISTA POSTERIOR



VISTA POSTERIOR

CENTRO DE CARGA N°4

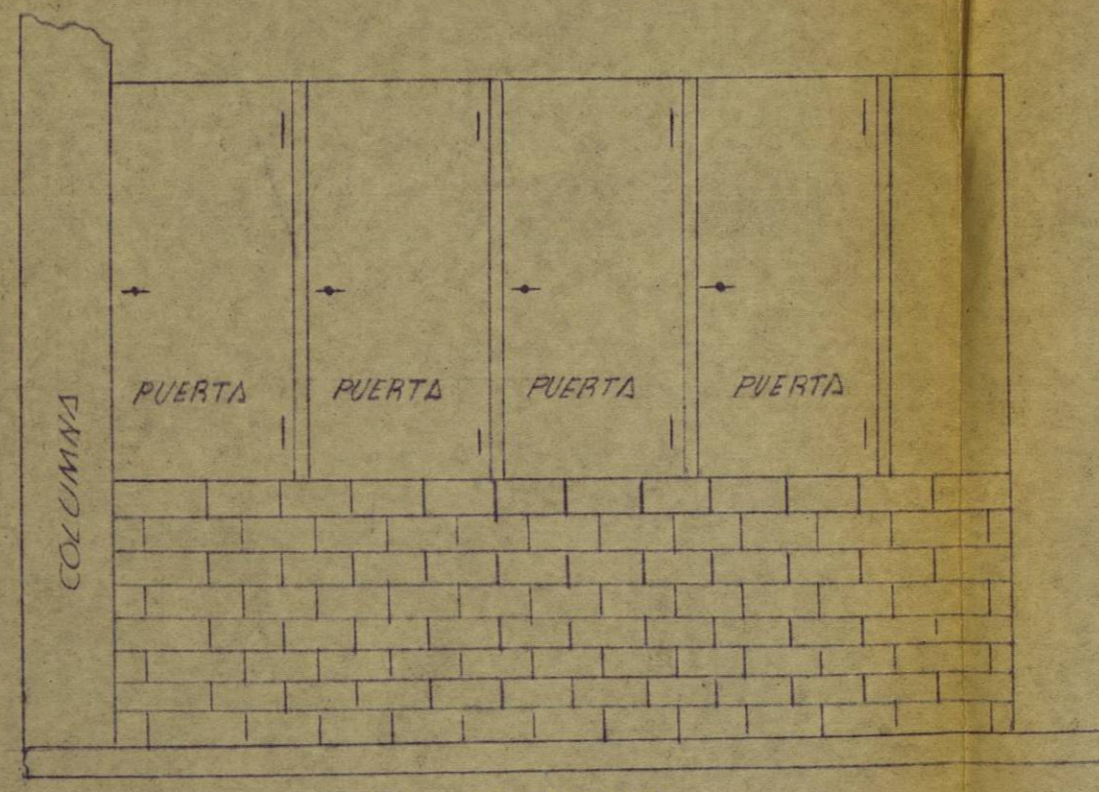
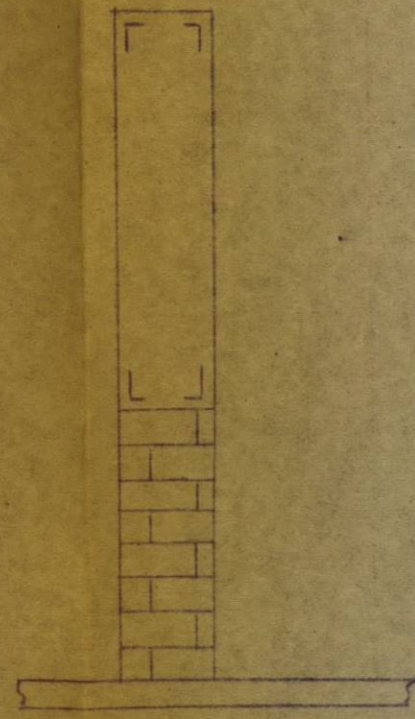
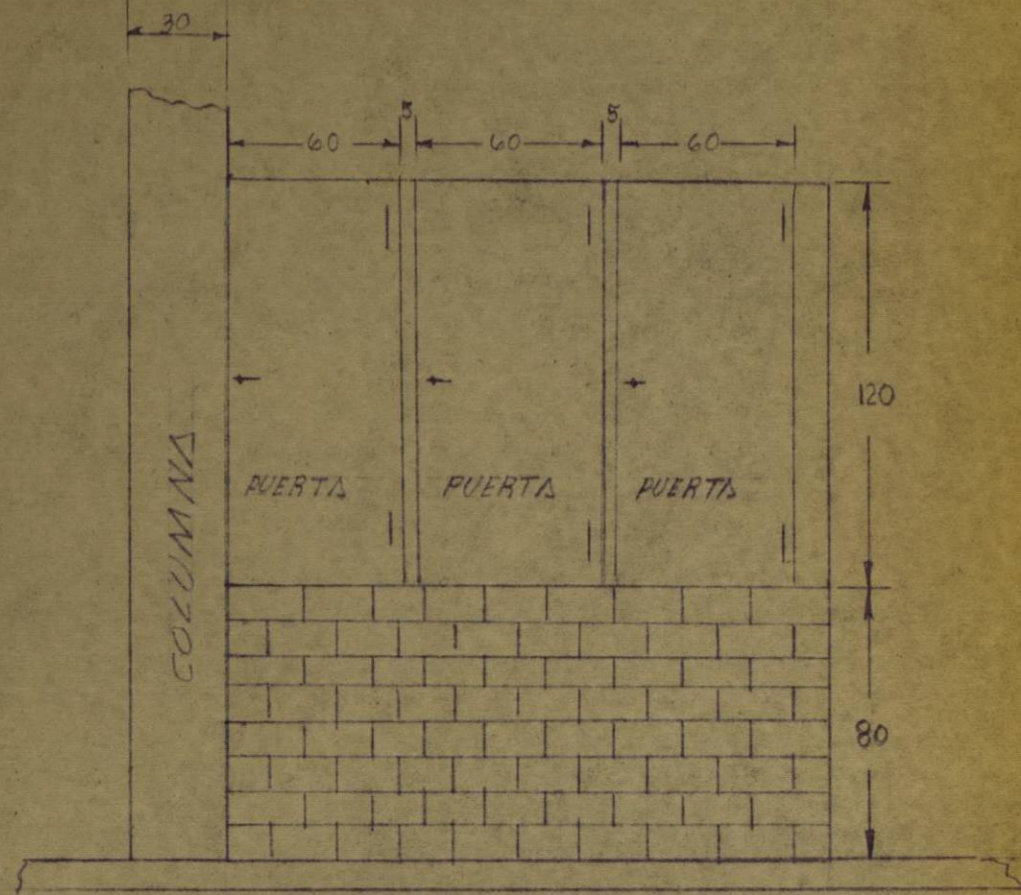
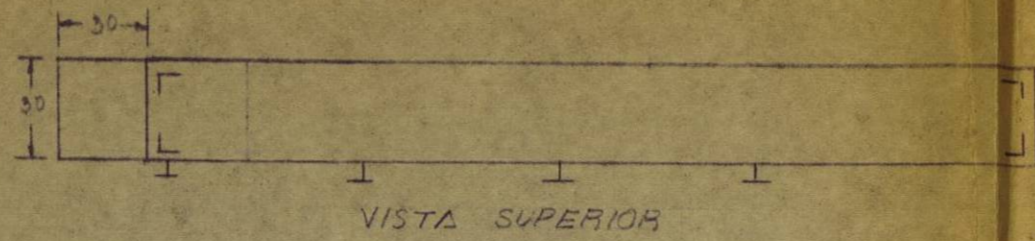
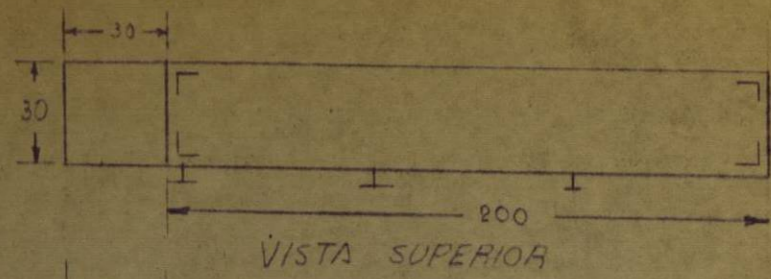
Motor N°	Potencia en H.P.	Corriente Normal	Voltaje Volts	ARRANCADOR		Elementos Termicos Recomendados AMP.	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		Fusibles Recomendados	Tamaño Tubo Conduit	Conductores Sub-Alt. Montador	R.P.M.
				Tamaño	VOLTS		AMP.	VOLTS				
201	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
202	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
203	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
204	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
205	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
206	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
207	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
208	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
209	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	20	3/4	14	900
210	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
211	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
212	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
213	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
214	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
215	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
216	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
217	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
218	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
219	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
220	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
221	1.5	2.5	440	0	440	3.02	6	600	25	3/4	14	900
222	1/2	.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140
223	1/2	.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA.
 TODOS LOS ARRANCADORES IRAN EN EL MOTOR.
 TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR.
 EL ALAMBRADO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON 3 CONDUCTORES N°14
 CADA TUBO CONDUIT DEL TABLERO DE CONTROL AL MOTOR LLEVARA 3 CONDUCTORES
 DEL N° ESPECIFICADO EN LA TABLA.

CENTRO DE CARGA N°5

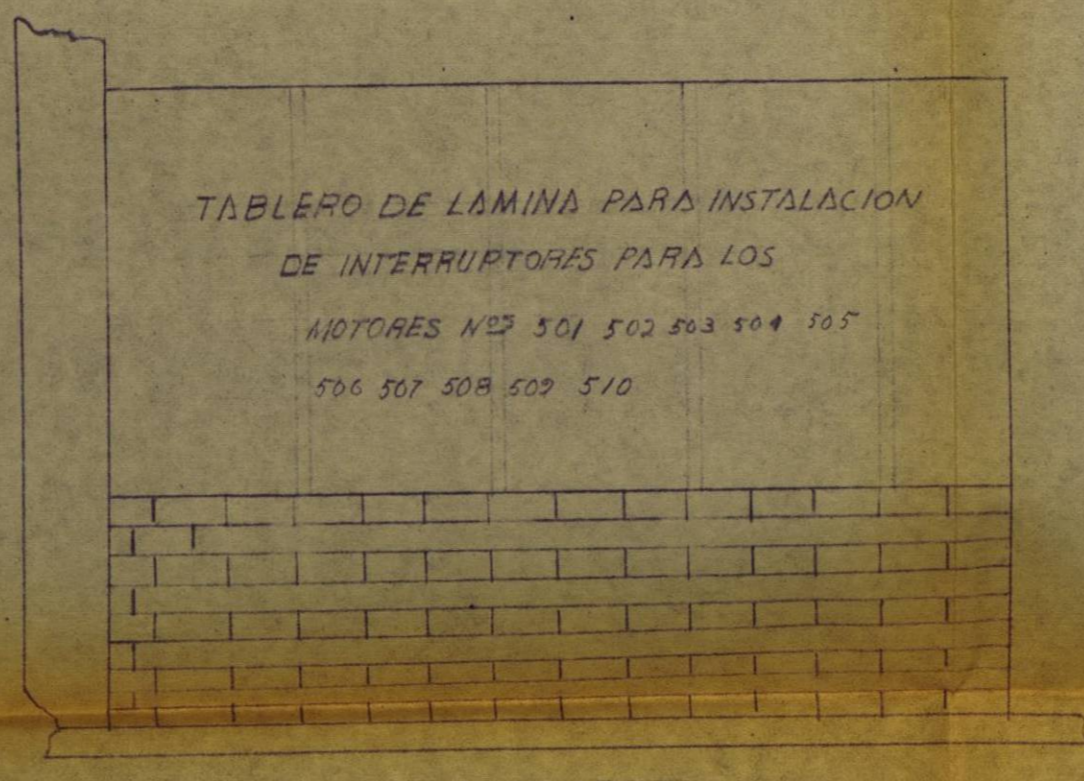
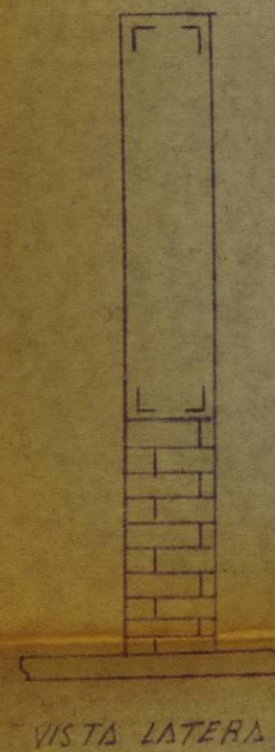
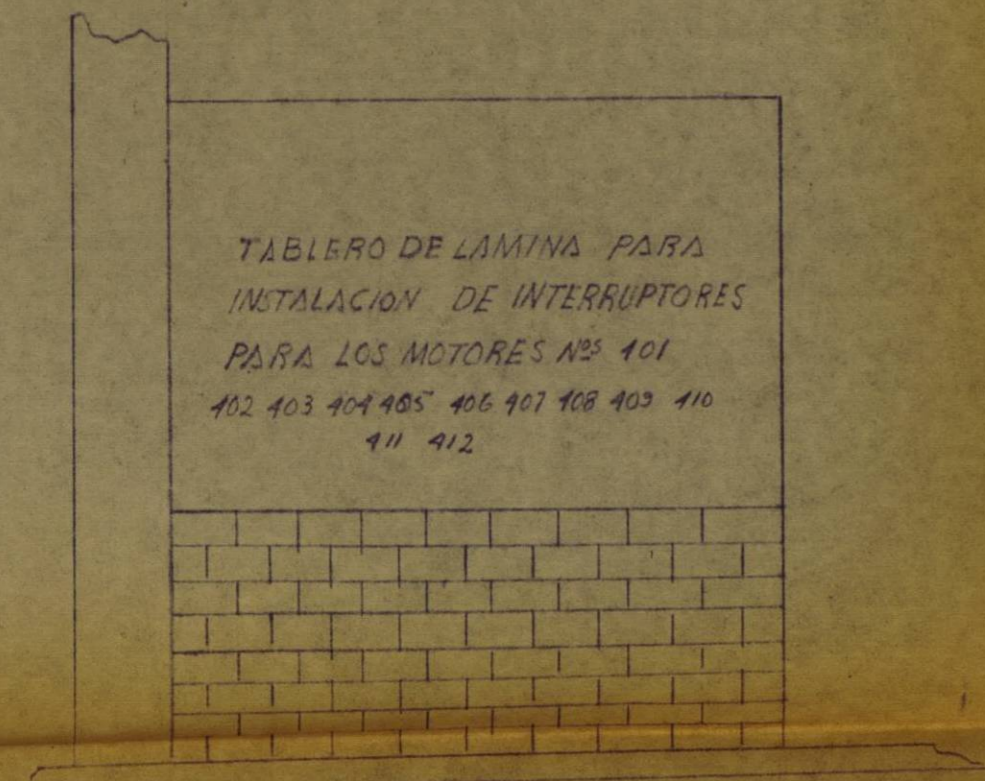
Motor N°	Potencia en H.P.	Corriente Normal	Voltaje Volts	ARRANCADOR		Elementos Termicos Recomendados AMP.	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		Fusibles Recomendados	Tamaño Tubo Conduit	Conductores Sub-Alt. Montador	R.P.M.
				Tamaño	VOLTS		AMP.	VOLTS				
301	2	2.9	440	0	440	3.42	30	600	15	3/4	14	900
302	2	2.9	440	0	440	3.42	30	600	15	3/4	14	900
303	1	1.7	440	0	440	1.23	30	600	15	3/4	14	1150
304	3	4.5	440	1	440	5.43	30	600	15	3/4	14	1200
305	5	6.7	440	1	440	7.65	30	600	20	3/4	14	1235
306	3	4.5	440	1	440	5.43	30	600	15	3/4	14	1200
307	3	4.5	440	1	440	5.43	30	600	15	3/4	14	1200
308	1.5	2.3	440	0	440	2.71	30	600	15	3/4	14	1200
309	3	4.5	440	1	440	5.43	30	600	15	3/4	14	1200
310	3	4.5	440	1	440	5.43	30	600	15	3/4	14	1200
311	3	4.5	440	1	440	5.43	30	600	15	3/4	14	1200
312	1/2	.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140
313	1/2	.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140
314	1/2	.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140
315	1/2	.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA.
 TODOS LOS ARRANCADORES IRAN MONTADOS EN EL TABLERO EXCEPTO LOS DE LOS MOTORES
 N°S 311, 312, 313, 314, 315 QUE IRAN EN EL MOTOR.
 TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR.
 EL ALAMBRADO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON 3 CONDUCTORES N°16
 CADA TUBO CONDUIT DEL TABLERO DE CONTROL AL MOTOR LLEVARA 3 CONDUCTORES DEL N° ESPECIFICADO EN LA TABLA.
 SI EL ARRANCADOR ESTA EN EL TABLERO EL TUBO CONDUIT TAMBIEN LLEVARA 3 CONDUCTORES
 N°16 PARA EL ALAMBRADO DE LA ESTACION DE BOTONES



CENTRO DE CARGA N°6

CENTRO DE CARGA N°7



CENTRO DE CARGA N°6

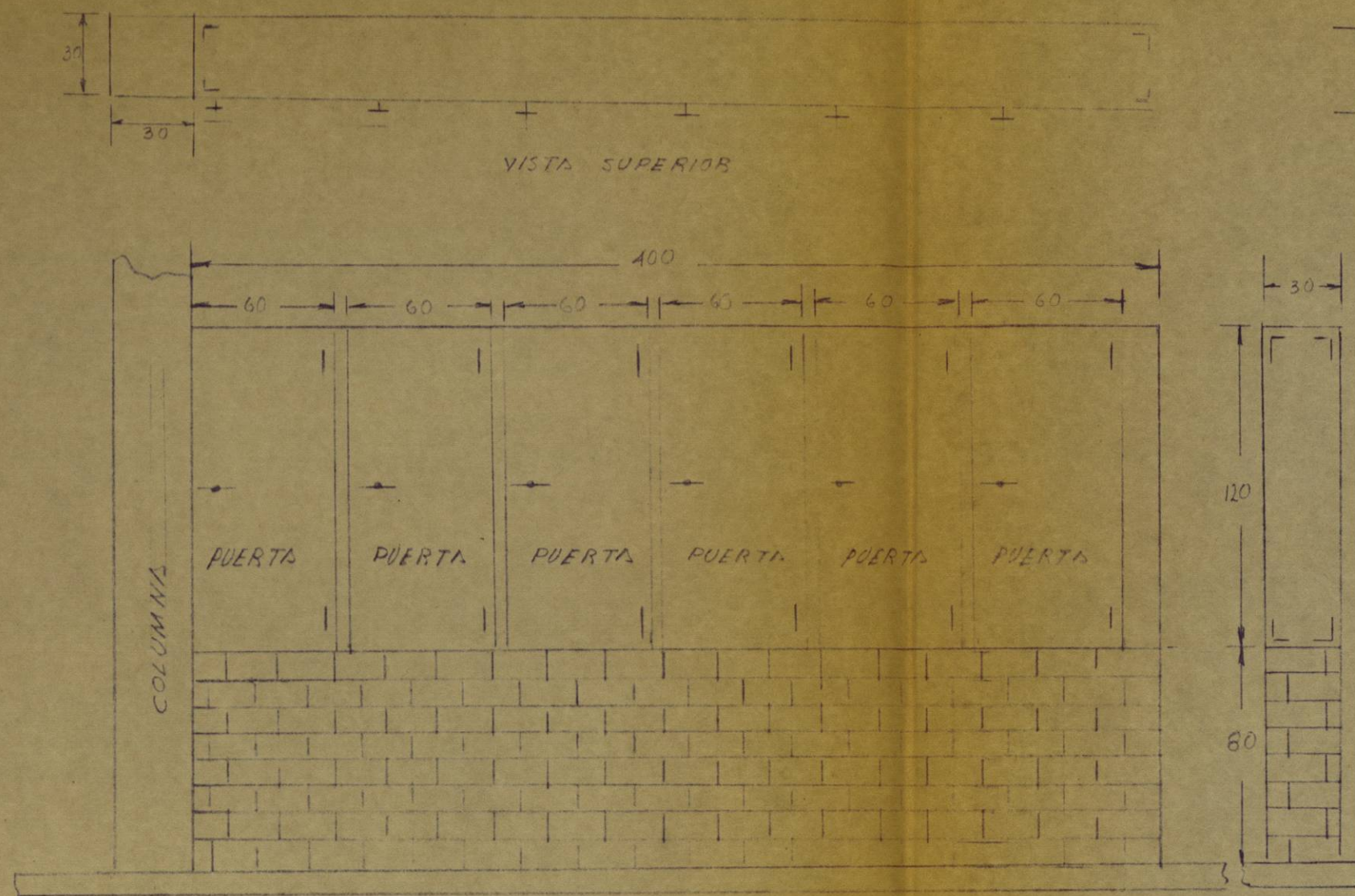
MOTOR N°	POTENCIA EN H.P.	CORRIENTE NORMAL	VOLTAJE VOLTS	ARRANCADOR		ELEMENTOS TERMICOS RECOMENDADOS AMP.	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		FUSIBLES RECOMENDADOS	TAMANO TUBO CONDUIT	CONDUCTORES SUB-ALIMENTADOS	R.P.M.
				TAMANO	VOLTS		AMP.	VOLTS.				
401	5	7.2	440	1	440	8.59	30	600	25	3/4	14	1200
402	5	7.2	440	1	440	8.59	30	600	25	3/4	14	1200
403	5	7.2	440	1	440	8.59	30	600	25	3/4	14	1200
404	5	7.2	440	1	440	8.59	30	600	25	3/4	14	1200
405	5	7.2	440	1	440	8.59	30	600	25	3/4	14	1200
406	5	7.2	440	1	440	8.59	30	600	25	3/4	14	1200
407	5	7.2	440	1	440	8.59	30	600	25	3/4	14	1200
408	5	7.2	440	1	440	8.59	30	600	25	3/4	14	1200
409	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140
410	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140
411	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140
412	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA
 TODOS LOS ARRANCADORES IRAN MONTADOS EN EL TABLERO EXCEPTO LOS N°S 409 410 411 Y 412
 TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR
 EL ALAMBRAO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON 3 CONDUCTORES N° 16
 CADA TUBO CONDUIT DEL TABLERO DE CONTROL DEL MOTOR LLEVARA 3 CONDUCTORES DEL
 NUMERO ESPECIFICADO EN LA TABLA.
 SI EL ARRANCADOR ESTA EN EL TABLERO EL TUBO CONDUIT TAMBIEN LLEVARA 3 CONDUCTORES
 N° 16 PARA EL ALAMBRAO DE LA ESTACION DE BOTONES.

CENTRO DE CARGA N°7

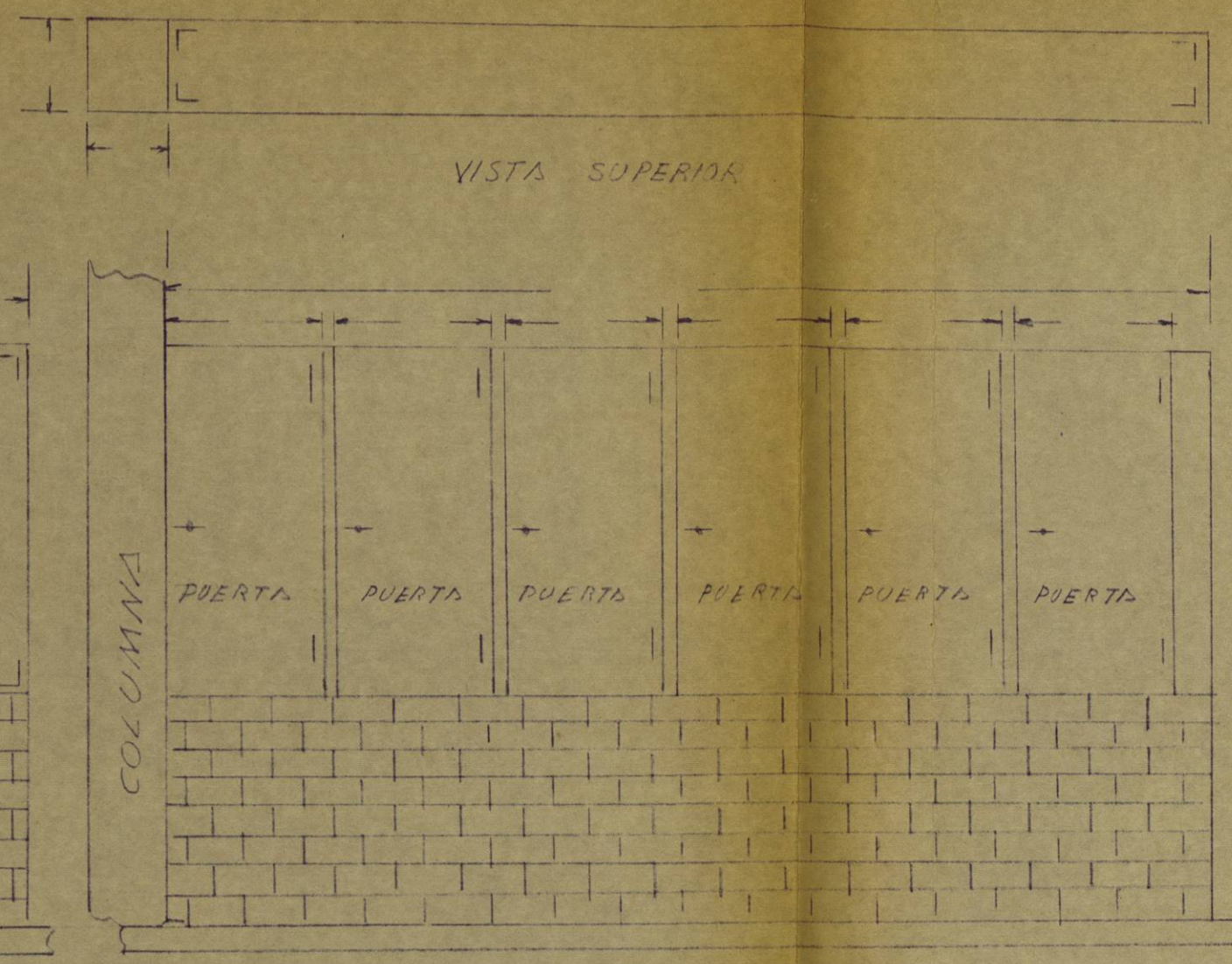
MOTOR N°	POTENCIA EN H.P.	CORRIENTE NORMAL	VOLTAJE VOLTS	ARRANCADOR		ELEMENTOS TERMICOS RECOMENDADOS AMP.	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		FUSIBLES RECOMENDADOS	TAMANO TUBO CONDUIT	CONDUCTORES SUB-ALIMENTADOS	R.P.M.
				TAMANO	VOLTS		AMP.	VOLTS.				
501	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
502	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
503	25	32	440	2	440	40	100	600	100	1"	8	1760
504	25	32	440	2	440	40	100	600	100	1"	8	1760
505	25	32	440	2	440	40	100	600	100	1"	8	1760
506	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140
507	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140
508	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140
509	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140
510	1/2	0.85	440	0	440	1.00	30	600	15	3/4	14	1140

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA
 TODOS LOS ARRANCADORES IRAN MONTADOS EN EL TABLERO EXCEPTO LOS N°S 506 507 508 509 Y 510
 TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR
 EL ALAMBRAO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON 3 CONDUCTORES DEL
 NUMERO ESPECIFICADO EN LA TABLA.
 SI EL ARRANCADOR ESTA EN EL TABLERO EL TUBO CONDUIT TAMBIEN LLEVARA 3 CONDUCTORES
 N° 16 PARA EL ALAMBRAO DE LA ESTACION DE BOTONES.



VISTA SUPERIOR

VISTA POSTERIOR



VISTA SUPERIOR

VISTA POSTERIOR

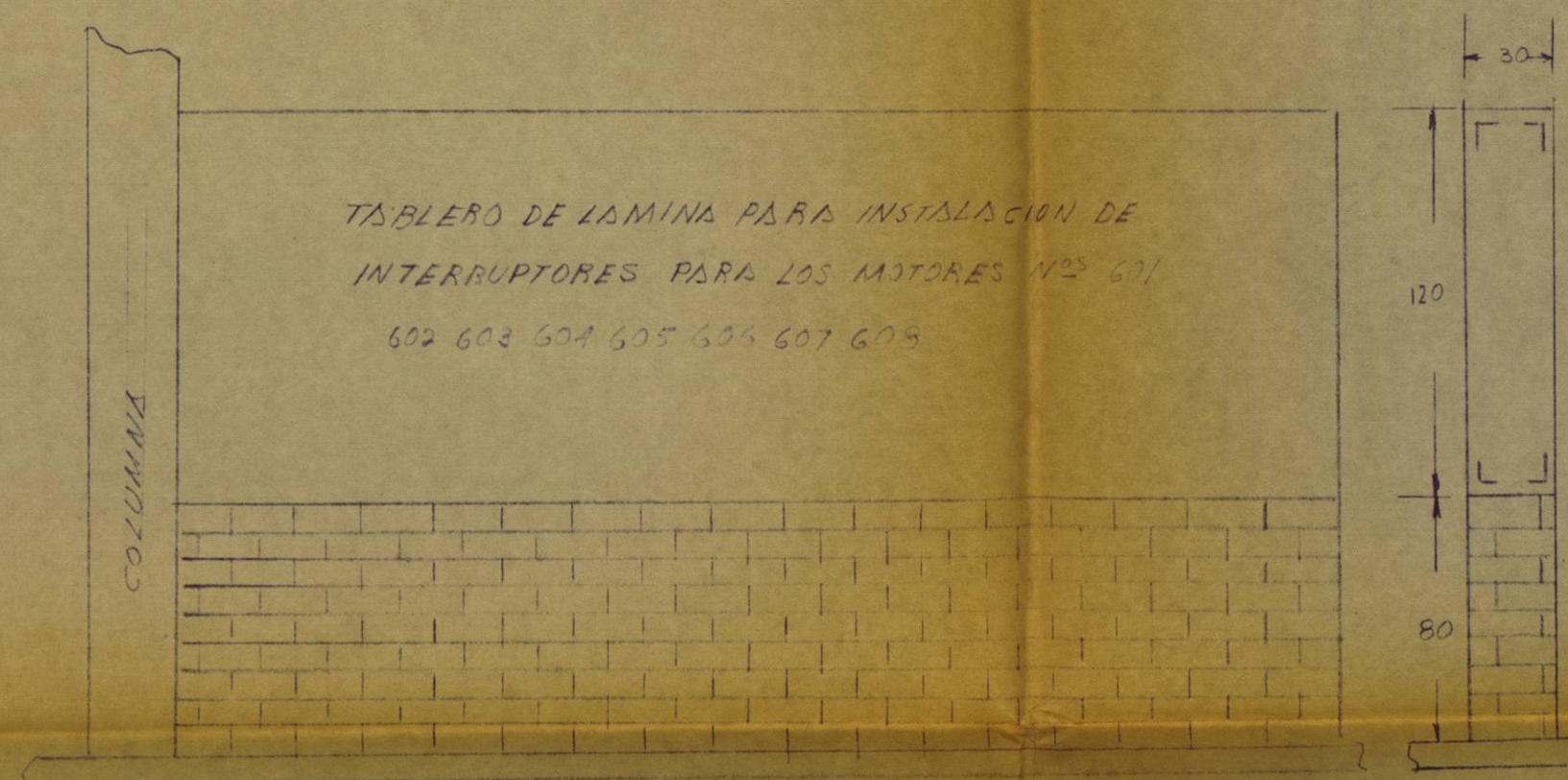
VISTA LATERAL

CENTRO DE CARGA N° 8

CENTRO DE CARGA N° 9

CENTRO DE CARGA N° 8

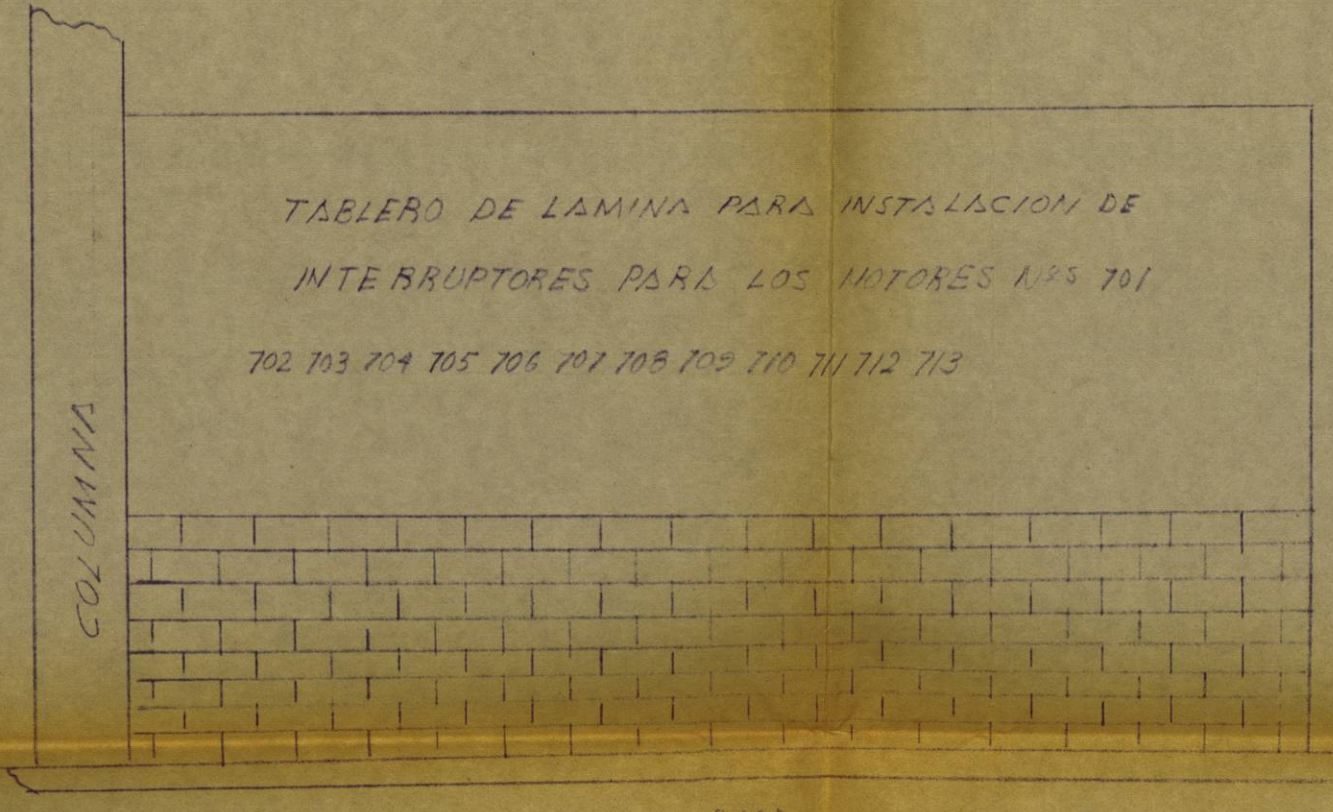
MOT. N°	POTENCIA EN H.P.	CORRIENTE NOMINAL	VOLTAJE VOLTS	ARRANCADOR		ELEMENTOS TERMICOS RECOMENDADOS	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		FUSIBLES RECOMENDADOS	TAMANO TUBO CONDUIT	CONDICIONES SUB-ALIMENTADOR	R.P.M.
				TAMANO	VOLTS		AMP.	VOLT.				
601	25	32	440	2	440	40	60	600	100	1"	8	1760
602	25	32	440	2	440	40	60	600	100	1"	8	1760
603	25	32	440	2	440	40	60	600	100	1"	8	1760
604	25	32	440	2	440	40	60	600	100	1"	8	1760
605	25	32	440	2	440	40	60	600	100	1"	8	1760
606	25	32	440	2	440	40	60	600	100	1"	8	1760
607	25	32	440	2	440	40	60	600	100	1"	8	1760
608	25	32	440	2	440	40	60	600	100	1"	8	1760



VISTA ANTERIOR

VISTA LATERAL

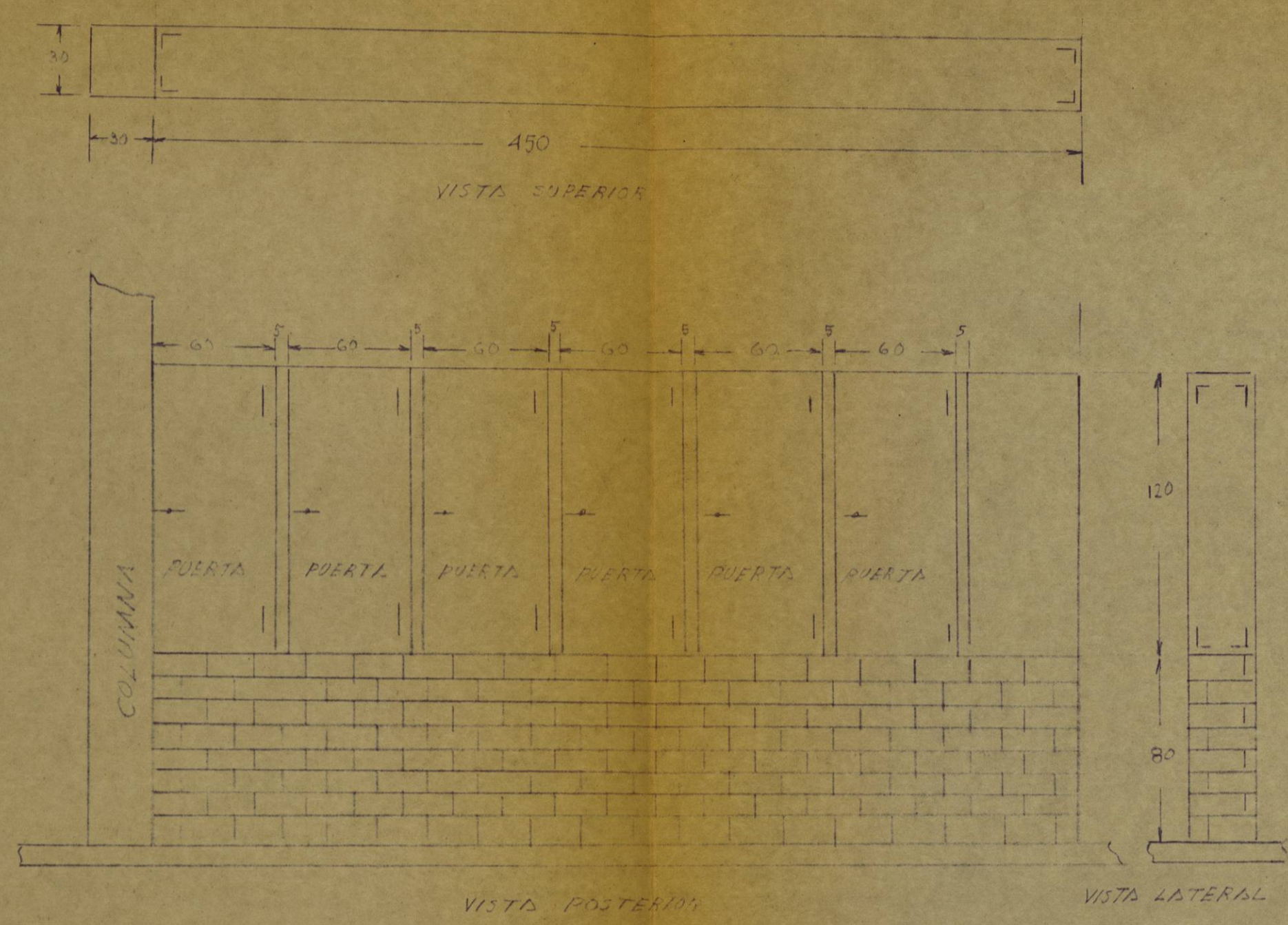
TABLERO DE LAMINA PARA INSTALACION DE INTERRUPTORES PARA LOS MOTORES N° 601 602 603 604 605 606 607 608



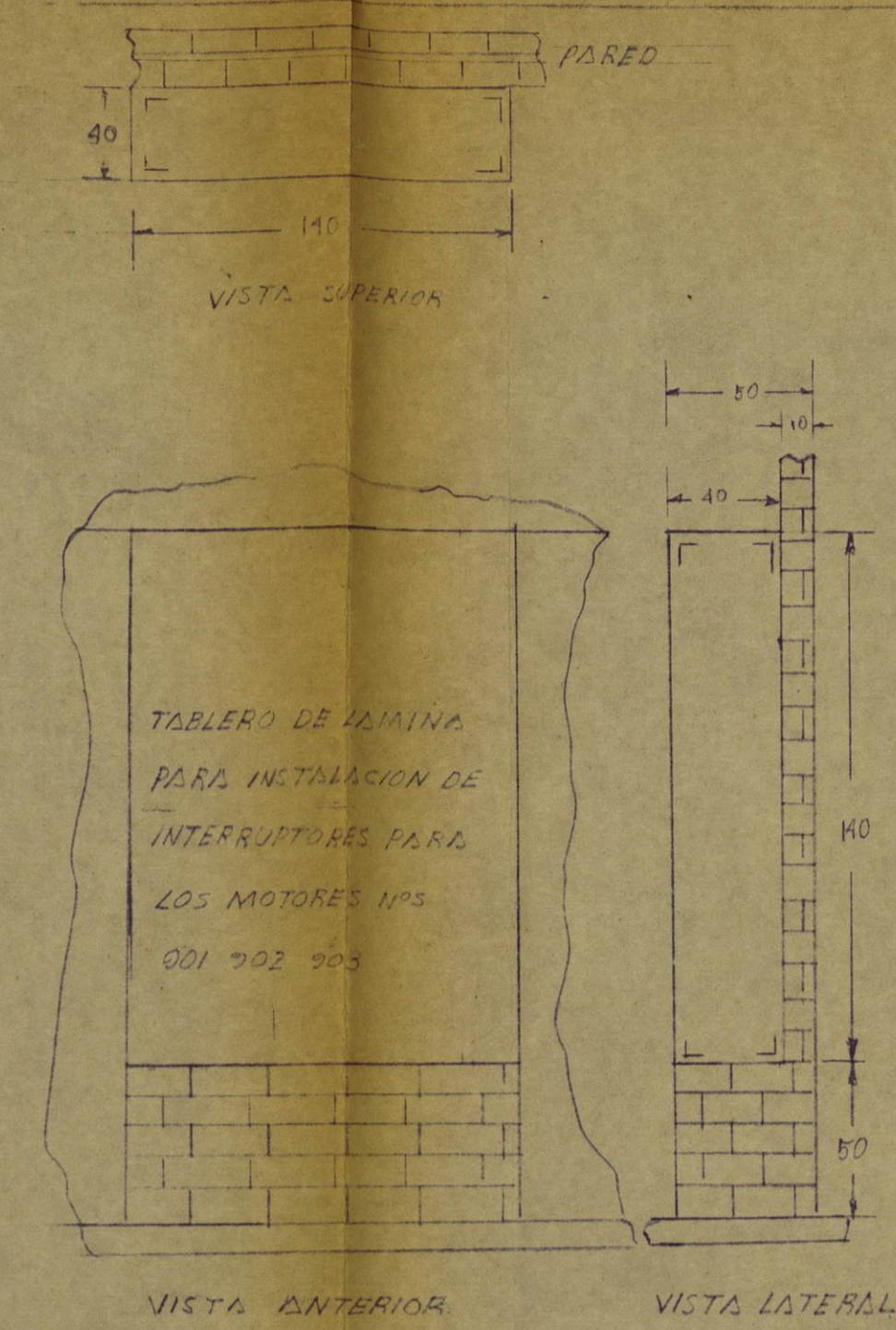
VISTA ANTERIOR

CENTRO DE CARGA N° 9

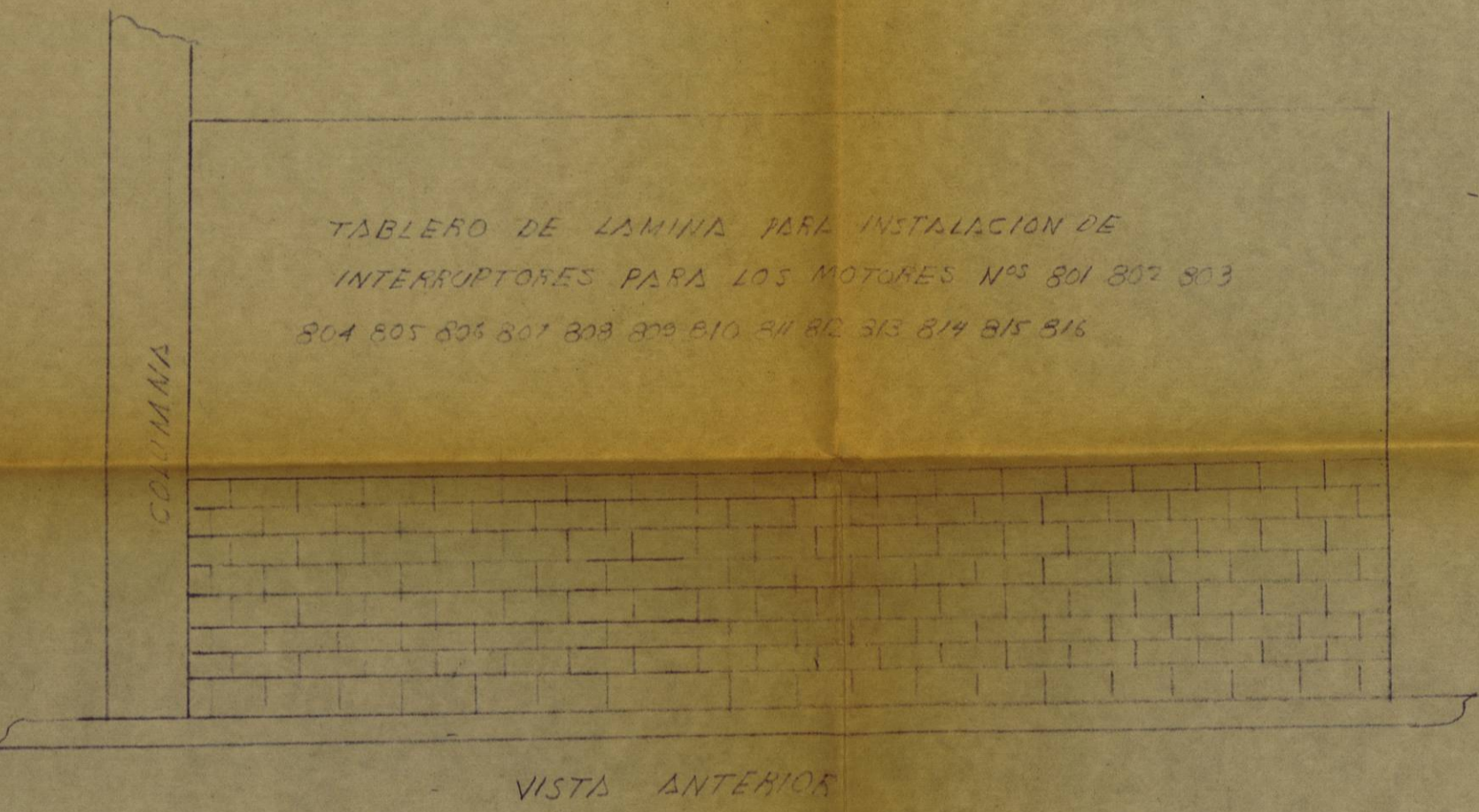
MOTOR NO	POTENCIA EN H.P.	CORRIENTE NOMINAL	VOLTAJE VOLTS	ARRANCADOR		ELEMENTOS TERMICOS RECOMENDADOS	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		FUSIBLES RECOMENDADOS	TAMANO TUBO CONDUIT	CONDICIONES SUB-ALIMENTADOR	R.P.M.
				TAMANO	VOLTS		AMP.	VOLT.				
701	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
702	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
703	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
704	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
705	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
706	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
707	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
708	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
709	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
710	10	12.6	440	2	440	14.9	60	600	40	3/4	12	1750
711	1/2	0.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140
712	1/2	0.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140
713	1/2	0.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140



CENTRO DE CARGA N° 10



CENTRO DE CARGA N° 11



VISTA ANTERIOR

CENTRO DE CARGA N° 10

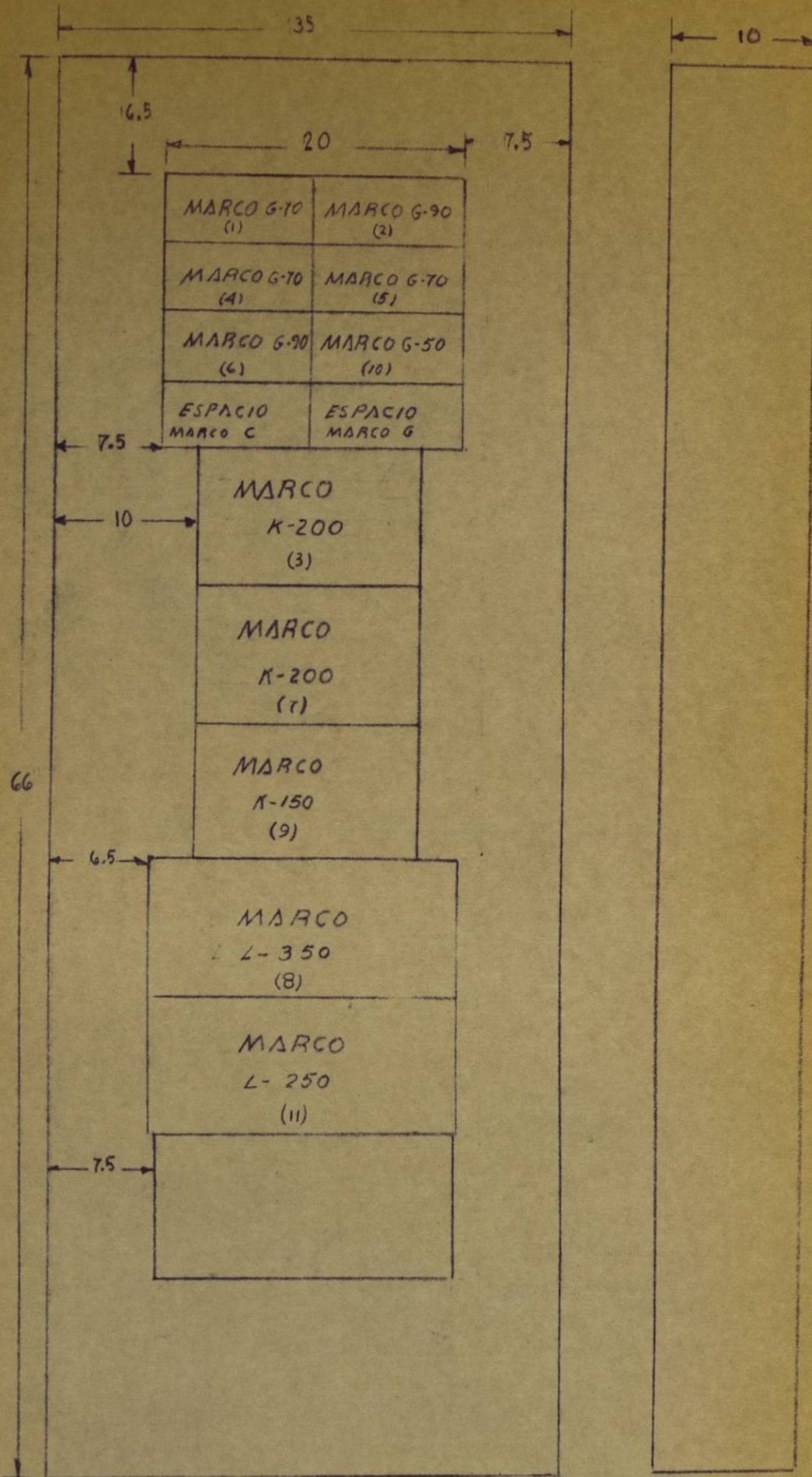
MOTOR N°	POTENCIA EN H.P.	CORRIENTE NORMAL	VOLTAGE	ARRANCADORES		ELEMENTOS TERMINALES	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		FUSIBLES RECOMENDADOS	TAMANO TUBO CONDUIT	CONDUCTORES SUBALIMENTADOS	R.P.M.
				TAMANO	VOLTS		AMP.	VOLT.				
801	3	4.2	440	1	440	4.37	30	600	15	3/4	14	1750
802	3	4.2	440	1	440	4.37	30	600	15	3/4	14	1750
803	3	4.2	440	1	440	4.37	30	600	15	3/4	14	1750
804	3	4.2	440	1	440	4.37	30	600	15	3/4	14	1750
805	3	4.2	440	1	440	4.37	30	600	15	3/4	14	1750
806	3	4.2	440	1	440	4.37	30	600	15	3/4	14	1750
807	3	4.2	440	1	440	4.37	30	600	15	3/4	14	1750
808	3	4.2	440	1	440	4.37	30	600	15	3/4	14	1750
809	1/2	.9	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1160
810	1/2	.9	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1160
811	1/2	.9	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1160
812	1/2	.9	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1160
813	1/2	.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140
814	1/2	.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140
815	1/2	.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140
816	1/2	.85	440	0	440	1	30	600	15	3/4	14	1140

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA
 TODOS LOS ARRANCADORES IRAN MONTADOS EN EL TABLERO EXCEPTO LOS MOTORES NPS 812, 813, 814, 815, 816
 TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR
 EL ALAMBRADO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON 3 CONDUCTORES N° 16
 CADA TUBO CONDUIT DEL TABLERO DE CONTROL AL MOTOR LLEVARA 3 CONDUCTORES DEL NUMERO ESPECIFICADO EN LA TABLA.
 SI EL ARRANCADOR ESTA EN EL TABLERO EL TUBO CONDUIT TAMBIEN LLEVARA 3 CONDUCTORES N° 16 PARA EL ALAMBRADO DE LA ESTACION DE BOTONES.

CENTRO DE CARGA N° 12

MOTOR N°	POTENCIA EN H.P.	CORRIENTE NORMAL	VOLTAGE	ARRANCADORES		ELEMENTOS TERMINALES	INTERRUPTOR DE SEGURIDAD		FUSIBLES RECOMENDADOS	TAMANO TUBO CONDUIT	CONDUCTORES SUBALIMENTADOS	R.P.M.
				TAMANO	VOLT.		AMP.	VOLT.				
801	5	6.85	440	1	440	3.84	30	600	2.0	3/4	14	1735
802	5	6.85	440	1	440	3.84	30	600	2.0	3/4	14	1735
803	15	91	440	4	440	110	400	600	250	2	0	1175

TODOS LOS ARRANCADORES SERAN PARA ARRANQUE DIRECTO SOBRE LA LINEA EXCEPTO EL DEL MOTOR N° 803 QUE SERA A VOLTAGE REDUCIDO
 TODOS LOS ARRANCADORES IRAN MONTADOS EN EL TABLERO
 TODAS LAS ESTACIONES DE BOTONES IRAN EN EL MOTOR
 EL ALAMBRADO DE LAS ESTACIONES DE BOTONES SE HARA CON 3 CONDUCTORES NUMERO ESPECIFICADO EN LA TABLA.
 CADA TUBO CONDUIT LLEVARA TRES CONDUCTORES NUMERO 16 PARA EL ALAMBRADO DE LA ESTACION DE BOTONES



ALIMENTADORES Y SUS PROTECCIONES

ALIMENTADOR	H.P.	AMP.	TAMANO DE CONDUCTOR	TAMAÑO TUBO CONDUIT.	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (MARCO-COR. AMP.)	ELEMENTOS TERMICOS
A CENTRO DE CARGA N°1	29.2	41.4	3- N° 6	1" φ	G- 100	70
A CENTRO DE CARGA N°2	43.0	57.6	3- N° 4	1 1/4 φ	G- 100	90
A CENTRO DE CARGA N°3	97.0	125.5	3- N° 2/0	2" φ	K- 225	200
A CENTRO DE CARGA N°4	32.5	59.2	3- N° 6	1" φ	G- 100	70
A CENTRO DE CARGA N°5	31.5	46.9	3- N° 6	1" φ	G- 100	70
A CENTRO DE CARGA N°6	42.0	61.0	3- N° 4	1 1/4 φ	G- 100	90
A CENTRO DE CARGA N°7	97.5	125.5	3- N° 2/0	2" φ	K- 225	200
A CENTRO DE CARGA N°8	200.0	256.0	3- N° 400 MCM	3" φ	L- 600	225
A CENTRO DE CARGA N°9	82.5	105.0	3- N° 1	1 1/2 φ	K- 225	150
A CENTRO DE CARGA N°10	28.0	40.6	3- N° 6	1" φ	G- 100	50
A CENTRO DE CARGA N°11	85.0	109.7	3- N° 2/0	2" φ	L- 600	250

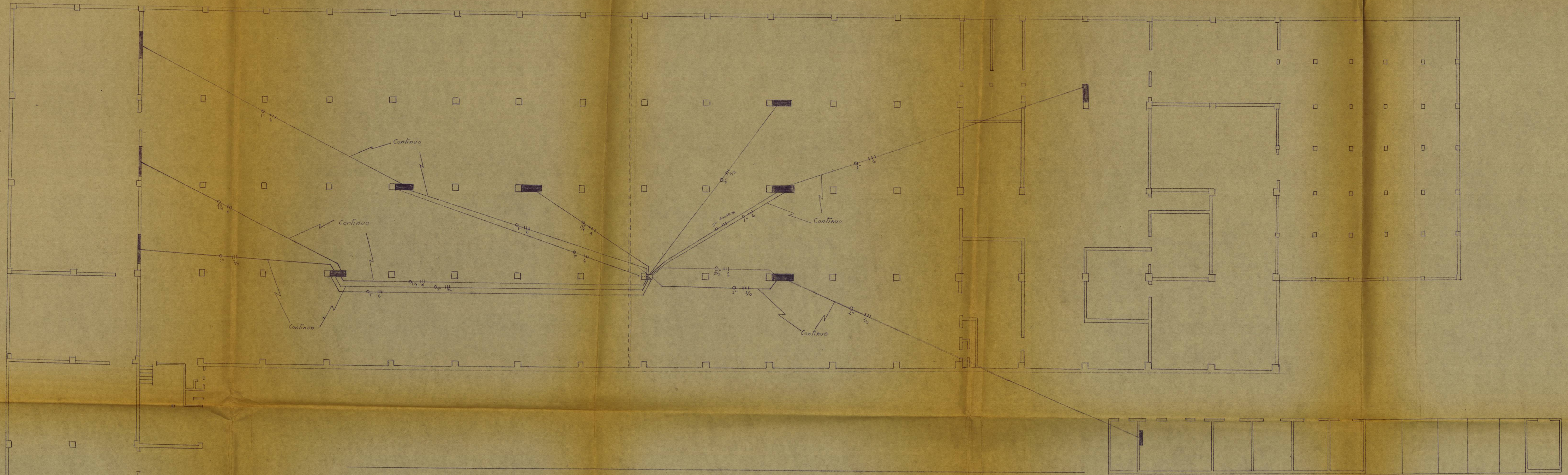
TODOS LOS TUBOS CONDUITS LLEVARAN 3 CONDUCTORES DEL N° ESPECIFICADO EN LA TABLA.

LA LETRA DE MARCO CORRESPONDE A LA DADA POR WESTINGHOUSE (QUICK-SELECTOR) PARA TABLERO CONVERTIBLE C.D.P.

MARCO INSTALAR INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO K-200 MARCO K CON ELEMENTOS TERMICOS DE (3) 200 AMP PARA PROTECCION DE ALIMENTADOR AL CENTRO DE CARGA N°3

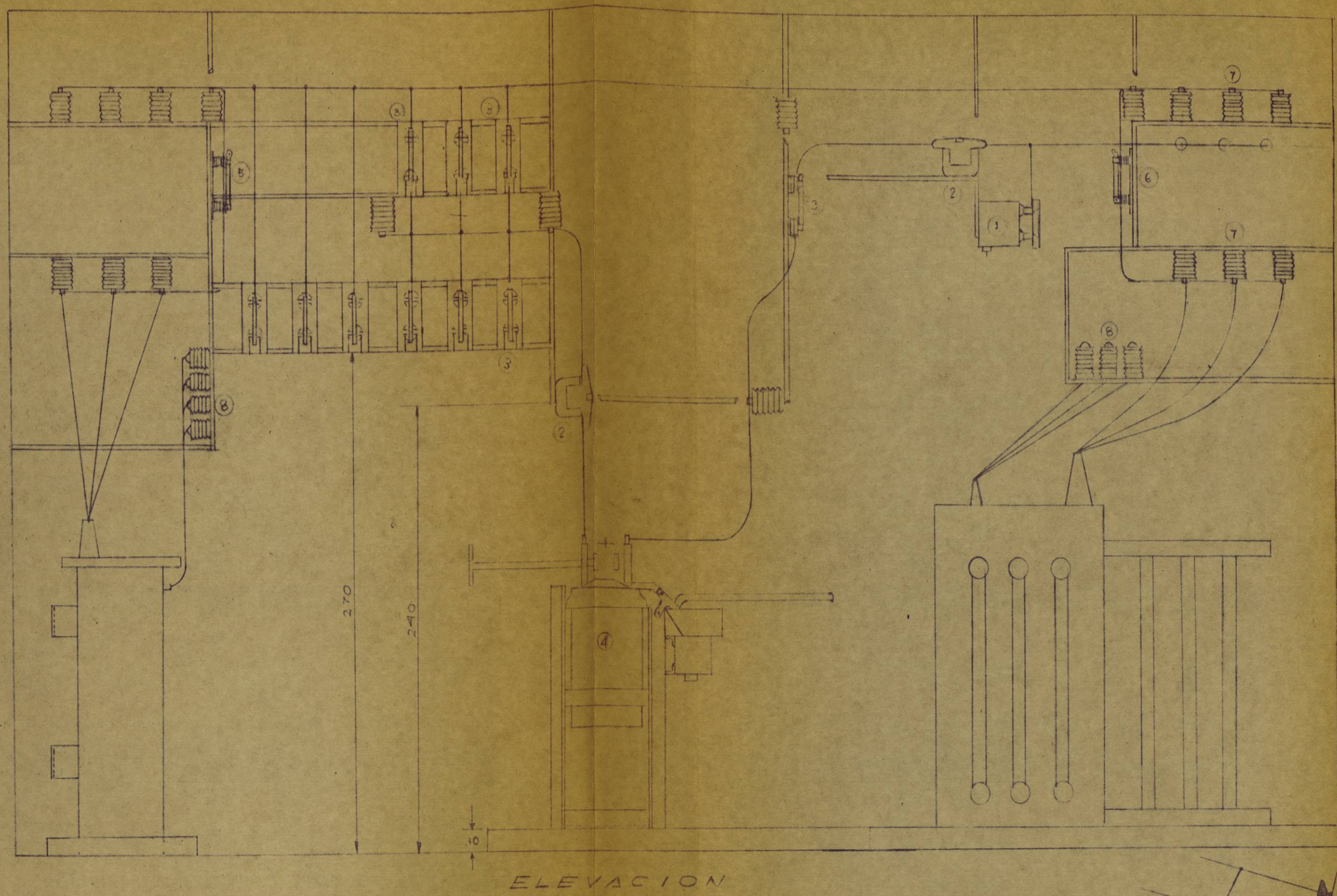
PLANO N°4

TESIS	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA FUERZA	ESC: 1:10	GERARDO RUIZ REAL
		ACOTEN	MONTERREY JUNIO 1956

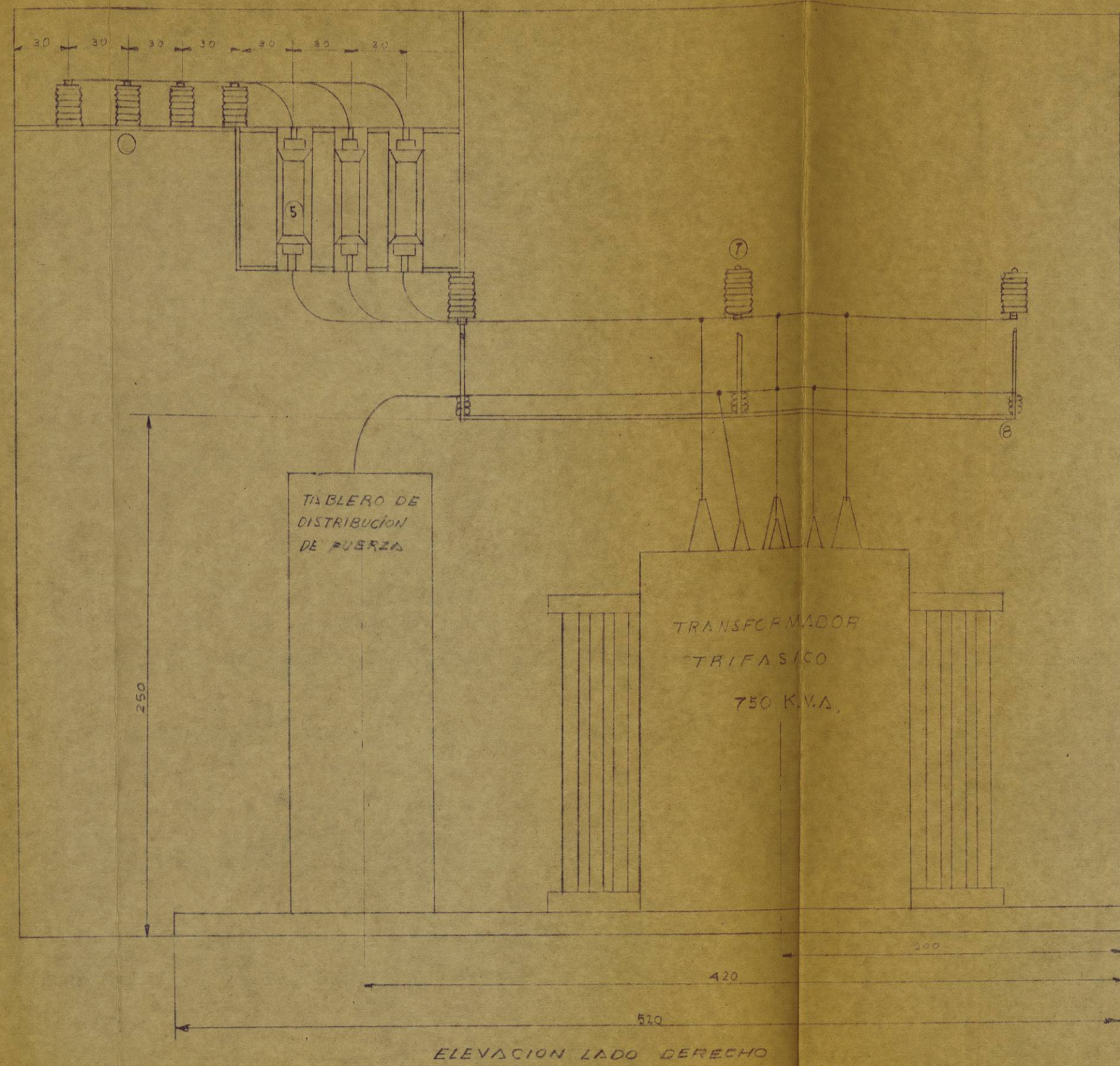


- INSTALAR TUBO CONDUIT EN EL FIRME DEL PISO.
- _{2"} INSTALAR TUBO CONDUIT DE 2"
- _{3/0} INSTALAR 3 CONDUCTORES N° 3/0
- CENTRO DE CARGA
- ▨ REGISTRO GENERAL

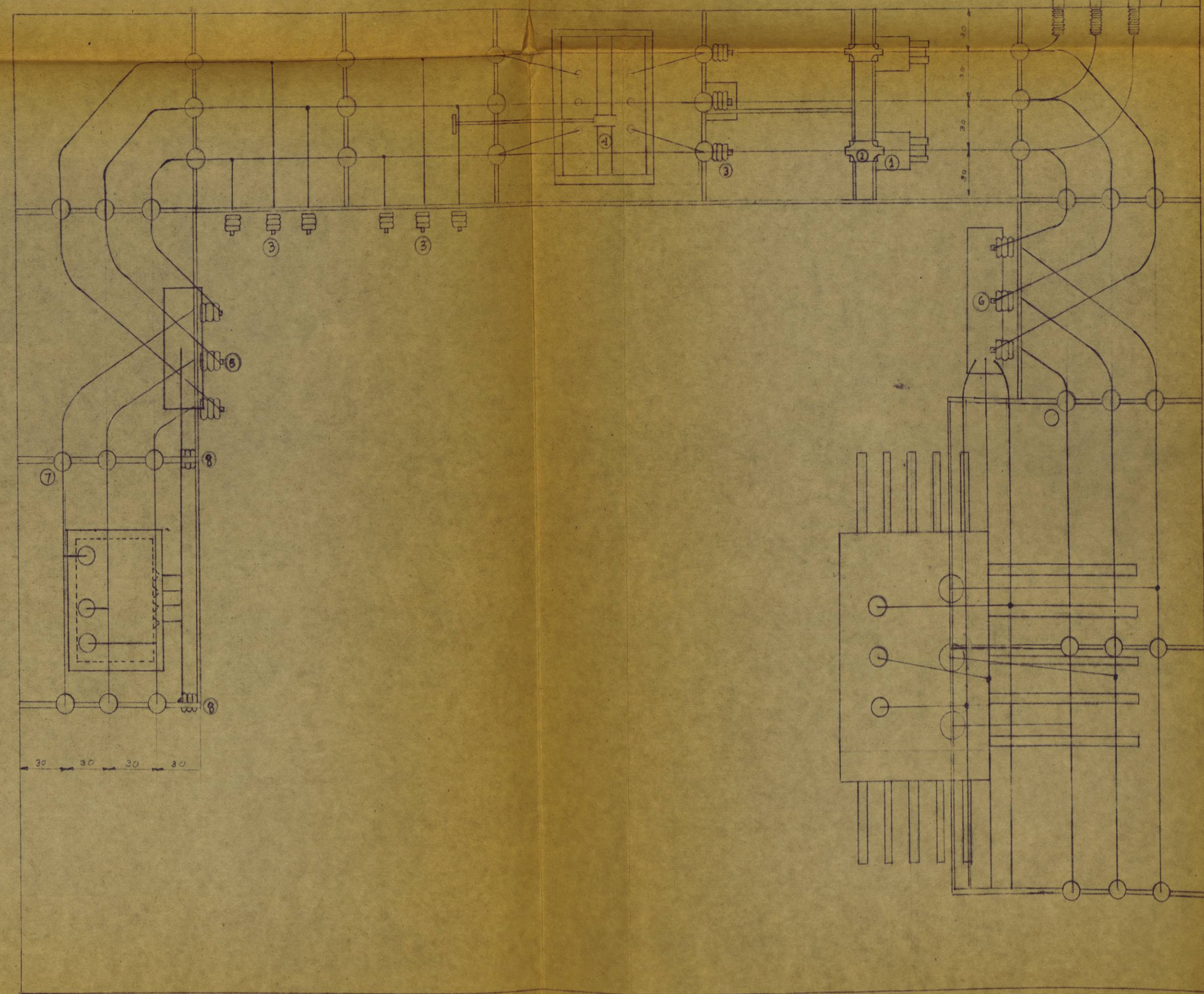
TESIS	DISTRIBUCION A	ESCALA: 1-200	PLANO N° 5	GERARDO FUJIZ REAL
	LOS CENTROS DE CARGA	ACOT. EN	REVISO	MONTERREY JUNIO 1956



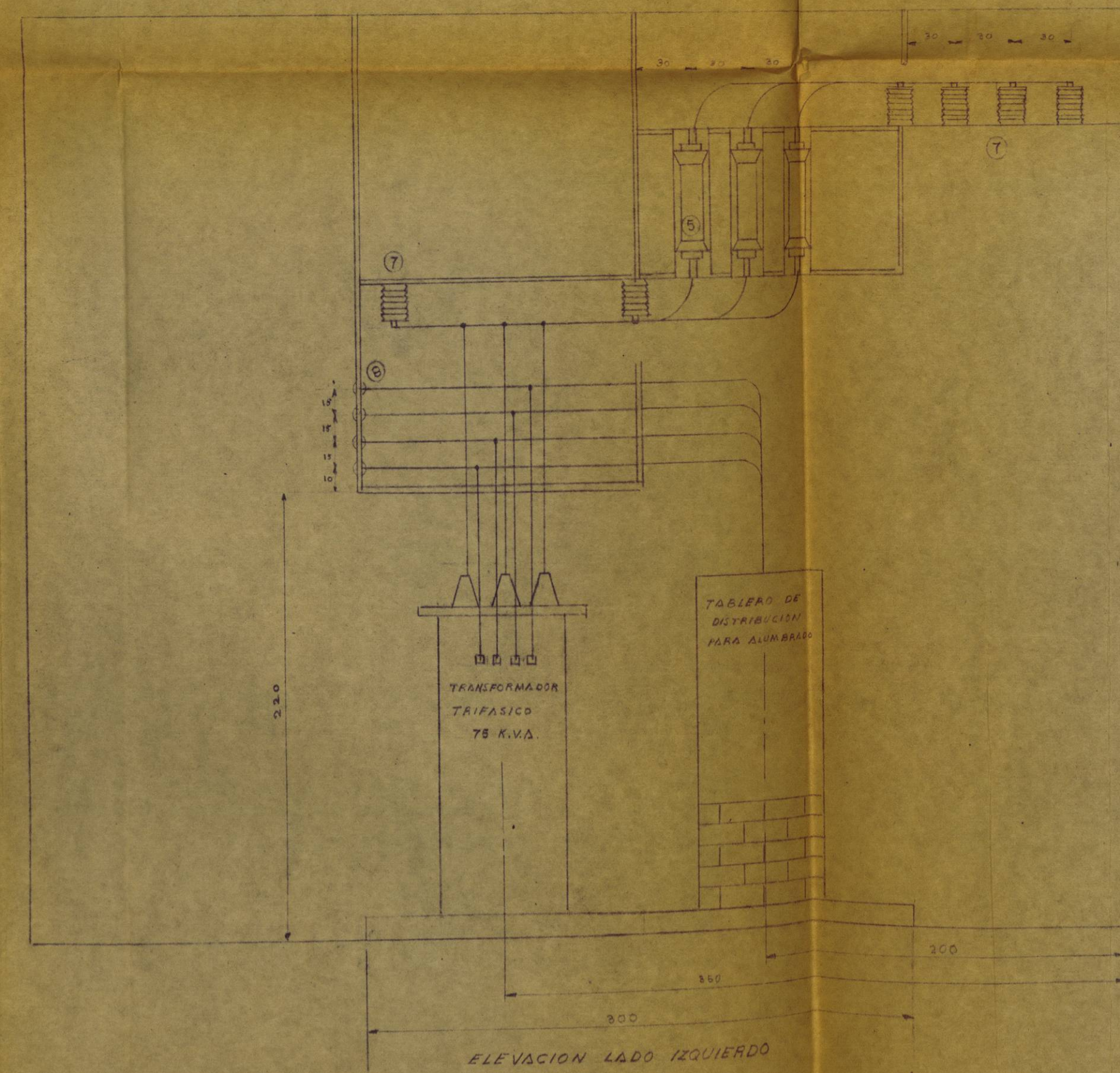
ELEVACION



ELEVACION LADO DERECHO



PLANTA



ELEVACION LADO IZQUIERDO

- ① TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA 4800 VOLTS. RELACION 10/1
- ② TRANSFORMADOR DE CORRIENTE PARA 5 K.V. Y 150 AMPS. PRIMARIOS
- ③ CUCHILLAS DESCONECTADORAS 5 K.V. 200 AMPS.
- ④ INTERRUPTOR EN ACEITE 4160 VOLTS. 400 AMPS. 50 M.V.A. INTERRUPTIVOS.
- ⑤ CUCHILLAS FUSIBLES PARA 5 K.V. 100 AMPS. CON FUSIBLES DE 20 AMPS.
- ⑥ CUCHILLAS FUSIBLES PARA 5 K.V. 200 AMPS. CON FUSIBLES DE 200 AMP.
- ⑦ AISLADORES PARA 5 K.V.
- ⑧ AISLADORES PARA 440 VOLTS.

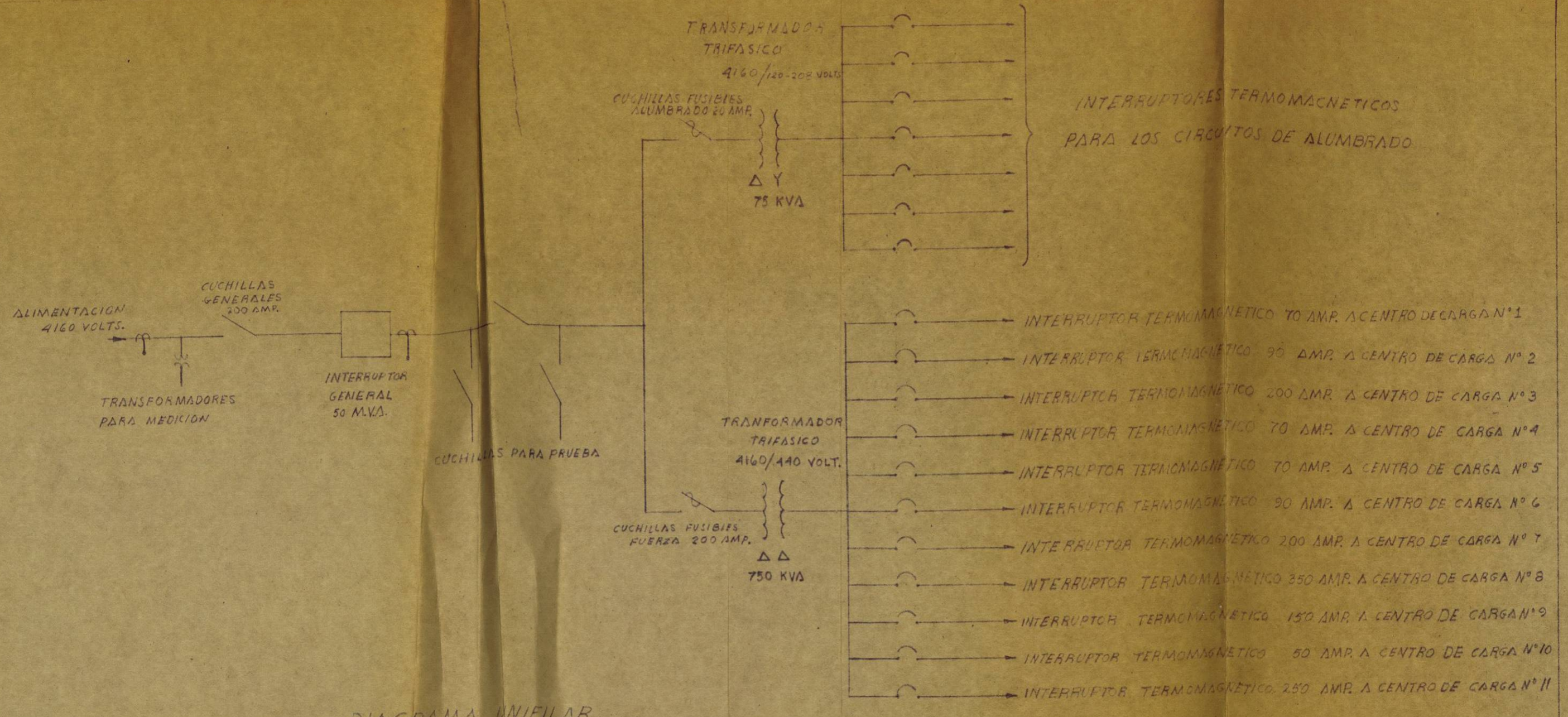
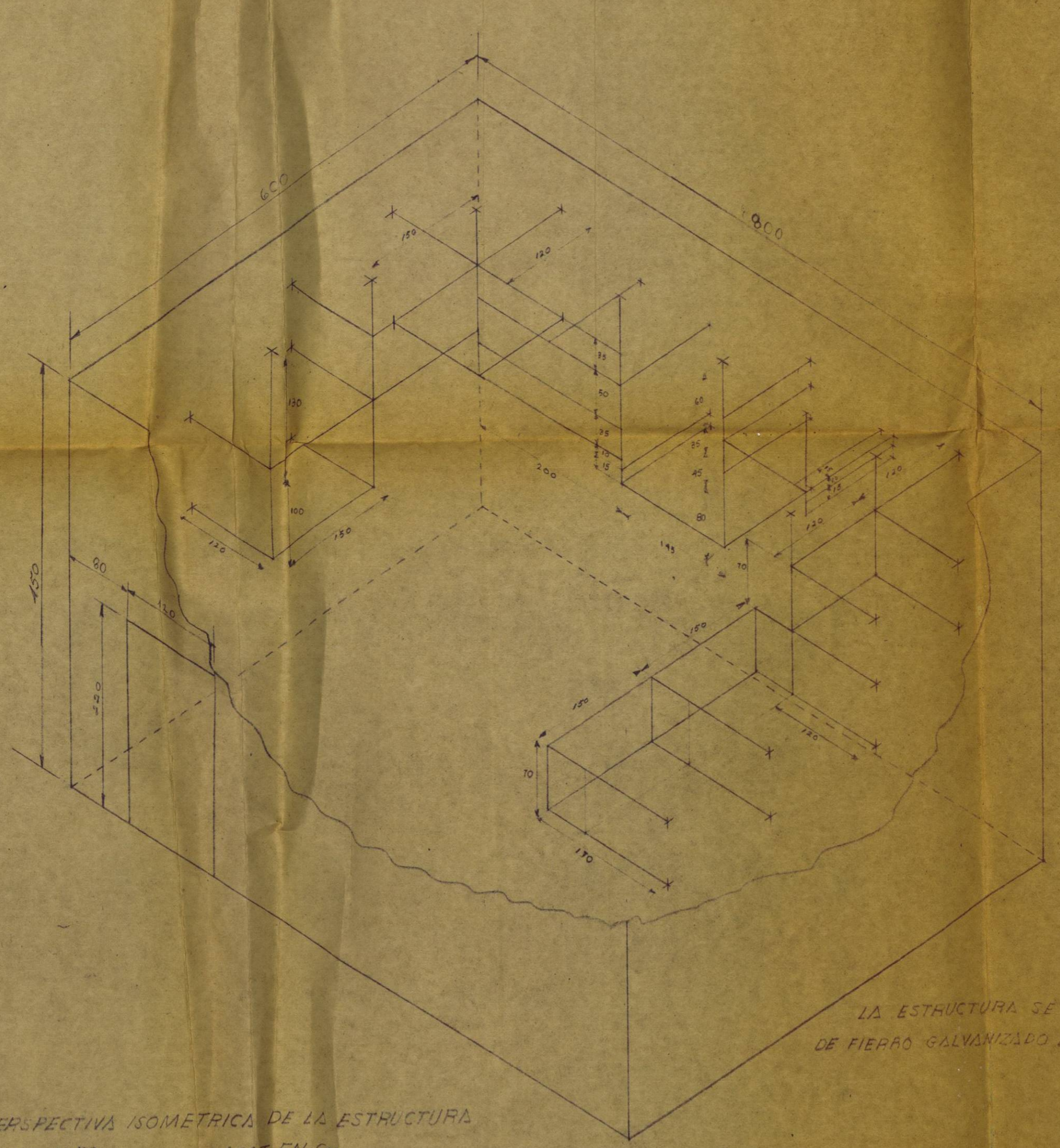


DIAGRAMA UNIFILAR



LA ESTRUCTURA SE HARA DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"

PERSPECTIVA ISOMETRICA DE LA ESTRUCTURA
 ESC. 1:50
 ACOT. EN CM.

TESTIS	SUB-ESTACION	GERARDO RUIZ REAL
	INTERIOR 875 KVA	PLANO N° 6
	ESCALA: 1:25 ACOT. EN CM.	MONTERREY JUNIO 1956

