

08T(177)c

MFN: 7012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

EDIFICIOS TIPO PARA CENTRALES TELEFONICAS AUTOMATICAS

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

CARLOS RAFAEL MOLINA MEYDA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

PROPIEDAD DE LA UNIV ES DE GUATEMALA
Bibl al



GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1970

TESIS DE REFERENCIA

NO

SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTEC
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC,

08.
(14)C (15)C

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano Ing. Mauricio Castillo C.
Vocal 1o. Ing. Marco Antonio Cuevas
Vocal 2o..... Ing. Rodolfo González M.
Vocal 3o. Ing. Adolfo Behrens
Vocal 4o. Br. Gustavo Sierra
Vocal 5o..... Br. Guido Cosenza
Secretario Ing. Héctor Centeno

Tiene que ser lista asignado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano Ing. Amando Vides T.
Vocal 2o. Ing. Rodolfo González
Examinador Ing. Oscar Meneses
Examinador Ing. Juan José Hermosilla
Secretario Ing. Héctor Centeno

ACTO QUE DEDICÓ

A la memoria de mi padre:

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

A mi madre:

María Inés de Molina

Cumpliendo con lo establecido en la Ley Universitaria, presento a
vuestra consideración mi trabajo de Tesis:

"EDIFICIOS TIPO PARA CENTRALES TELEFONICAS AUTOMATICAS"

A mi tío:

Tema que me fuera asignado por la Junta Directiva de la Facultad de
Ingeniería.

A mis hermanos:

A mis amigos:

A la Facultad de Ingeniería

A la Universidad de San Carlos

A la Dirección General de Telecomunicaciones

CONTENIDO

I INTRODUCCIÓN

II GENERALIDADES ACTO QUE DEDICO TELEFONIA EN GUATEMALA

III NECESIDAD DE NUEVOS TIPOS DE SERVICIOS PARA PLANTAS TELEFONICAS

A la memoria de mi padre:
Coronel Ernesto Molina Arreaga

IV BASES PARA NUEVOS TIPOS DE SERVICIOS PARA CENTRALES TELEFONICAS

A mi madre:
María Meyda v. de Molina

V DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE SERVICIOS

A mis suegros:
Josef y Martha Sachenbacher

VI CENTRALES DE TIPO DE SERVICIOS PARA CENTRALES Y TELEGRAFOS

A mi esposa:
Gudrun Iris Sachenbacher de Molina

VII CONCLUSIONES

A mis hijos:
Carlos Eduardo, Claudia Patricia y
Ricardo Andreas Molina Sachenbacher

A mis hermanos

A mis amigos

A la Facultad de Ingeniería

A la Universidad de San Carlos

A la Dirección General de Telecomunicaciones.



CONTENIDO

- I INTRODUCCION
- II GENERALIDADES SOBRE TELEFONIA AUTOMATICA EN GUATEMALA
- III NECESIDAD DE NORMAR Y TIPIFICAR EDIFICIOS PARA PLANTAS TELEFONICAS.
- IV BASES PARA DISEÑAR EDIFICIOS TIPO PARA CENTRALES TELEFONICAS.
- V DESCRIPCION DE LOS TIPOS DESARROLLADOS.
- VI CENTRALES MOVILES.
- VII LA INCLUSION DE LOS SERVICIOS DE CORREOS Y TELEGRAFOS. -
- VIII CONCLUSIONES

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA
Biblioteca Central

CENTRALES TELEFONICAS AUTOMATICAS EN GUATEMALA

INTRODUCCION

La necesidad del servicio telefónico automático en Guatemala surgió en 1957 cuando se fundó la Compañía Guatemalteca de Teléfonos (C.G.T.) para la creación de una red de distribución con correspondiente red de distribución, una red de servicios telefónicos de larga distancia y una red de servicios telefónicos de larga distancia.

I INTRODUCCION

Actualmente, en el año 1967, se cuenta con la Compañía Guatemalteca de Teléfonos (C.G.T.).

Objetivo primordial al desarrollar este tema, lo constituye el lograr la máxima eficiencia en la construcción de edificios destinados a Centrales Telefónicas Automáticas, a un costo lo más bajo posible dentro de las exigencias técnicas, funcionales y estéticas acordes a la evolución actual y futura de los servicios de telecomunicaciones apropiadas al desenvolvimiento de la vida moderna.

Esta aseveración corresponde también a la facilidad de ampliación de edificaciones para ir acomodando el equipo necesario al ir incrementándose los servicios de acuerdo a la demanda actual estudiada y a la proyección previsible de servicios.

Así pues, esto se traduciría en una extensión de servicios de comunicaciones telefónicas que como una parte importante, correspondiente a la extensión de servicios públicos generales, contribuiría a los planes de desarrollo y evolución de la vida moderna, objetivo de la planificación.

II GENERALIDADES SOBRE EL SERVICIO TELEFONICO AUTOMATICO EN GUATEMALA

II.1 BREVE RESEÑA HISTORICA

La introducción del servicio telefónico automático se remonta al año 1927, cuando se firmó un contrato con la firma Alemana A. E. G. (Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft), para la compra de una planta telefónica con su correspondiente red de distribución, cuyo número de unidades instaladas debería ser como máximo de 2,000 (dos mil) en la ciudad de Guatemala.

Posteriormente, en el año 1947, se contrató a la Compañía Sueca L. M. Ericsson para que proporcionara el equipo y su correspondiente red de distribución, para dos plantas telefónicas cuyo número de unidades instaladas fue de 5,000 (cinco mil) distribuidas en dos centrales, una de 4,000 (cuatro mil) en el Centro y una de 1,000 (mil) en Tívoli. Esta introducción de unidades no se sumó a la ya existente de 2,000 ya que esta última quedó fuera de servicio. En esa oportunidad, sólo se comprendió la Ciudad Capital nuevamente.

En el año 1956 se licitó y realizó la tercera contratación. En esa oportunidad se contrató un número ya considerable de unidades que sumaron veintidos mil ochocientos (22,800). La operación se realizó con la Compañía Alemana SIEMENS & HALSKE, dejando fuera de servicio a las anteriores unidades instaladas que sumaban cinco mil (5,000). En esta oportunidad, se comprendió a la Ciudad Capital en veintiun mil ochocientos (21,800) unidades instaladas, y a las Ciudades de Antigua Guatemala y Amatitlán con seiscientos (600) y cuatrocientas (400) unidades respectivamente.

La última contratación de unidades instaladas, se llevó a cabo en el año 1963 con la misma Compañía SIEMENS & HALSKE, cuando se contrataron veintidos mil (22,000) unidades que comprendieron: La Ciudad Capital con diecisiete mil (17,000) unidades. La Ciudad de Quezaltenango con dos mil (2,000) unidades y las Ciudades de: Mazatenango, Zacapa, Escuintla y Amatitlán con doscientas (200), doscientas (200), cuatrocientas (400) y doscientas (200) unidades respectivamente.

Finalmente, en el año 1969 se adquirió una Planta tipo Rural de noventa (90) unidades para la población de Villa Nueva.

Actualmente, como solución de emergencia mientras se planifica una ampliación a nivel nacional de alrededor de cincuenta mil (50,000) unidades, se licitaron seis mil (6,000) unidades mas para incrementar Centrales telefónicas ya existentes, e incorporar las poblaciones de: Mixco, San Juan Sacatepéquez y San Lucas Sacatepéquez, al sistema automático.

II.2.0.0 UNIDADES EN SERVICIO

Para fijar las ideas y las exposiciones hechas en el punto anterior, con respecto a los incrementos reales de cantidad de unidades en el transcurso del tiempo, se puede resumir en la siguiente forma:

<u>AÑO DE CONTRATACION</u>	<u>UNIDADES INSTALADAS</u>	<u>INCREMENTOS REALES</u>
1927	2,000	2,000
1947	5,000	3,000
1956	22,800	17,800
1963	20,000	20,000
1969	90	90
1970	6,000	6,000

Estos valores se representan en el gráfico de la figura II.2.0.

II.3.0 PRONOSTICOS DE DESARROLLO TELEFONICO EN GENERAL

En el transcurrir de los años han sido estudiados diversos métodos y procedimientos para el cálculo de pronósticos de desarrollo del servicio telefónico en los países.

Para el cálculo de densidad telefónica, que es la relación que existe entre el número de unidades instaladas por cada cien (100) habitantes, se ha procedido basándose en diversos aspectos tales como: tendencias, comparaciones, fórmulas matemáticas, economía, etc.

A continuación se mencionan los principales métodos:

1. Método de la Tendencia
2. Método Comparativo
3. Método Matemático
4. Método Económico.

Para una profundización sobre estos métodos puede consultarse a Telephone Development citado en la Bibliografía de este trabajo.

TESIS DE REFERENCIA
NO
 SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
 BIBLIOTECA CENTRAL - USAC.

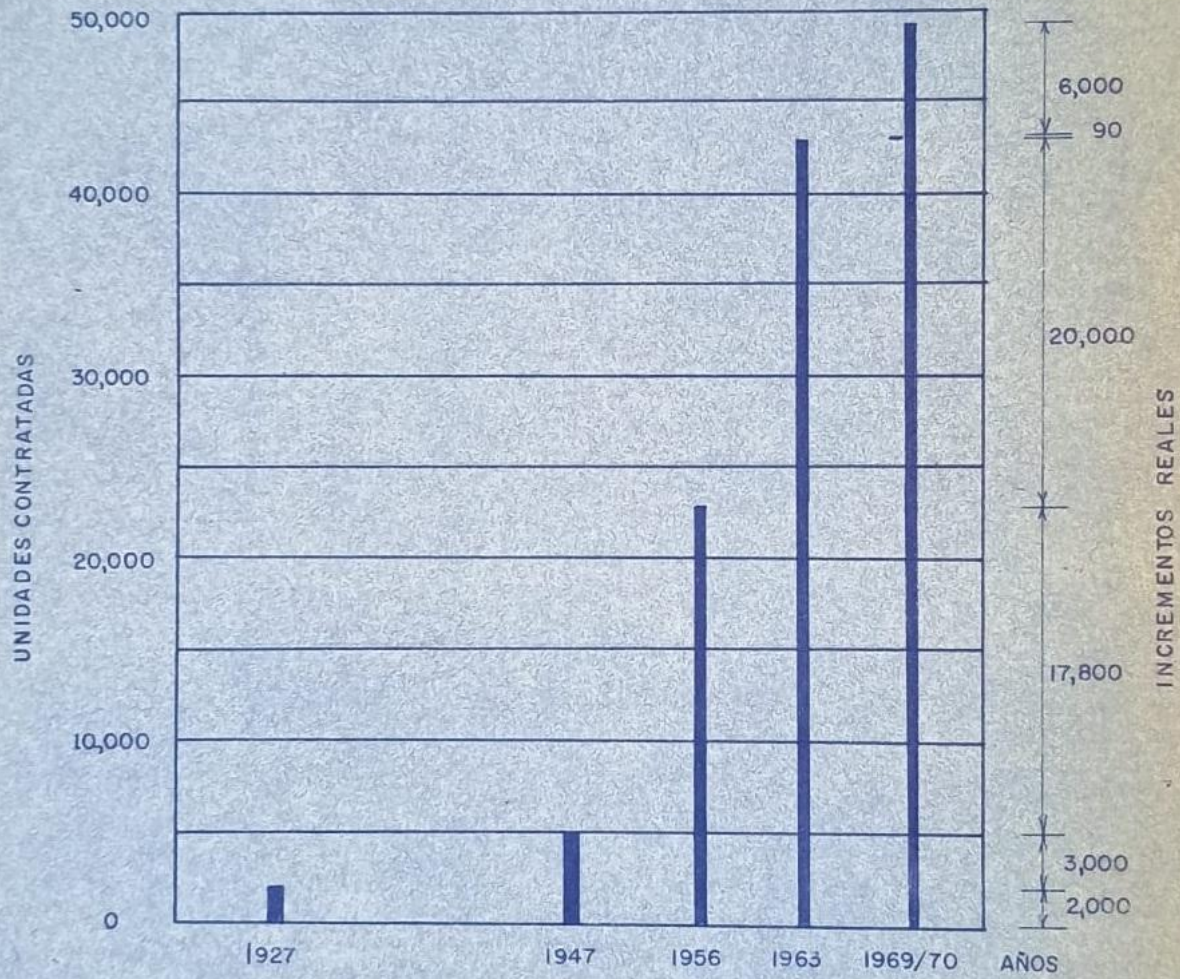


FIGURA II 2.0.

Además de estos se han desarrollado otros en los países industrializados que son menos aplicables a nuestro medio. Estos se basan en Porcentajes de población activa en industria, comercio, transporte y comunicación; en proporción de prensa escrita per cápita, etc.

Para pronósticos a corto plazo (5 a 10 años) se recurre normalmente a los siguientes factores:

II.3.0.5 Distribución de ingresos

II.3.0.6 Densidad Telefónica por Categoría Profesional.

Actualmente se empiezan a hacer estudios básicos para establecer futuras demandas y pronósticos del desarrollo telefónico en Guatemala. Estos deben ser encaminados con sumo cuidado para que sean realmente efectivos, por lo que obligadamente necesitarán de algún tiempo.

II.4.0.0 DIFICULTADES EN LA ELABORACION DE PRONOSTICOS

Para la elaboración de pronósticos confiables, frecuentemente se tropieza con las siguientes dificultades:

II.4.0.1 No se cuenta con datos reales, ni estadísticas ni control sobre la demanda existente a nivel nacional.

II.4.0.2 Los procedimientos administrativos para tramitar solicitudes de líneas, hacen que este control resulte inoperante, ya que las clasificaciones y ordenamientos no son efectivos.

II.4.0.3 La falta de continuidad en los programas de incremento de unidades y las arbitrariedades en atención de solicitudes para nuevos servicios, provocan tanto duplicidades como abstenciones en las mismas, desfigurando la situación real.

II.4.0.4. La falta de información y de publicidad del servicio telefónico, hace que exista demanda expresada casi nula en los departamentos.

II.5.0 DENSIDAD TELEFONICA EN GUATEMALA Y PROYECCIONES ESTIMADAS

En primera aproximación se recurre, para los pronósticos, a la densidad telefónica ya definida anteriormente y cuyos valores para Guatemala con relación al tiempo se muestran en la figura II.5.0.1.

Seguidamente se toma como referencia la densidad telefónica existente en otros países a fin de obtener un pronóstico sobre una base comparativa, buscando la mayor similitud de condiciones.

Las estadísticas al año 1968 indican las densidades expuestas en la Figura II.5.0.2 y en la figura II.5.0.3

Sin embargo, por ser de interés para nuestro caso, me permito presentar a continuación un pronóstico de demanda analítico conforme a los datos disponibles, aplicando los métodos que estos datos permiten.

II.5.1.0 PROYECCIONES PARA GUATEMALA

II.5.1.1. FORMULA DEMANDA TOTAL

Para la Ciudad de Guatemala se han iniciado ya estudios de proyecciones y estimaciones de demandas, disponiéndose para ello de la fórmula:

$$D_t = T_s + S_p - A + B$$

en donde:

D_t = Demanda total de teléfonos

T_s = Número de teléfonos en servicio

S_p = Solicitudes pendientes

A = Porcentaje de solicitudes pendientes que aún aparecen y que por extemporaneidad se anularían automáticamente.

B = Porcentaje de las solicitudes pendientes que representan la demanda expresada.

Dentro de ciertos límites de error, podría llegar a ser un medio para calcular la demanda total, ya que no sería muy difícil estimar los porcentajes A y B basados en la experiencia, al sucederse las ampliaciones anteriores.

Pero como ya se dijo, se estimarían sólo para la Ciudad de Guatemala, dados los datos existentes.

II.5.1.2 PROYECCION BASADA EN EL DESARROLLO DE LA VIVIENDA URBANA

Se hace uso de esta proyección por medio de la correlación entre la tasa de crecimiento de teléfonos residenciales.

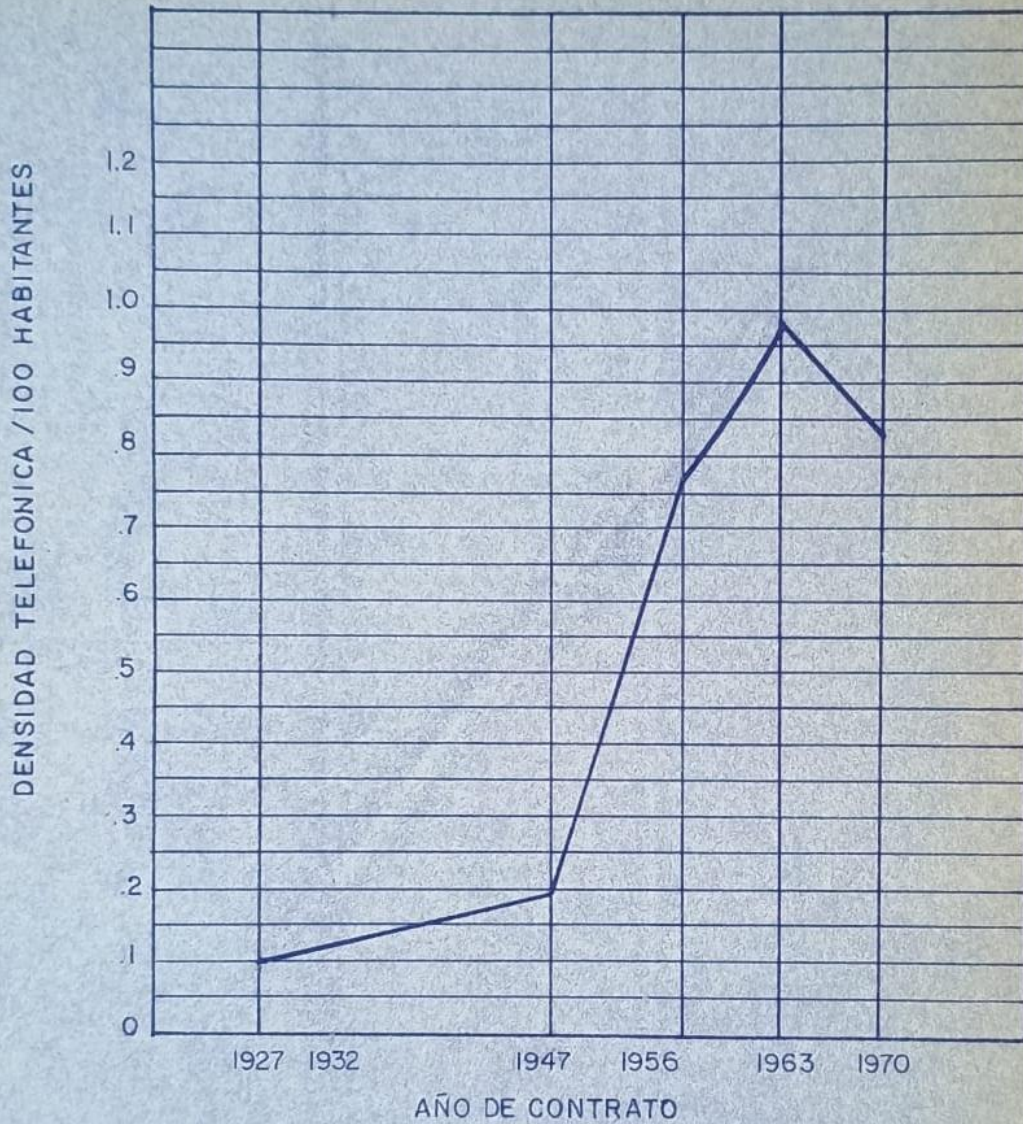
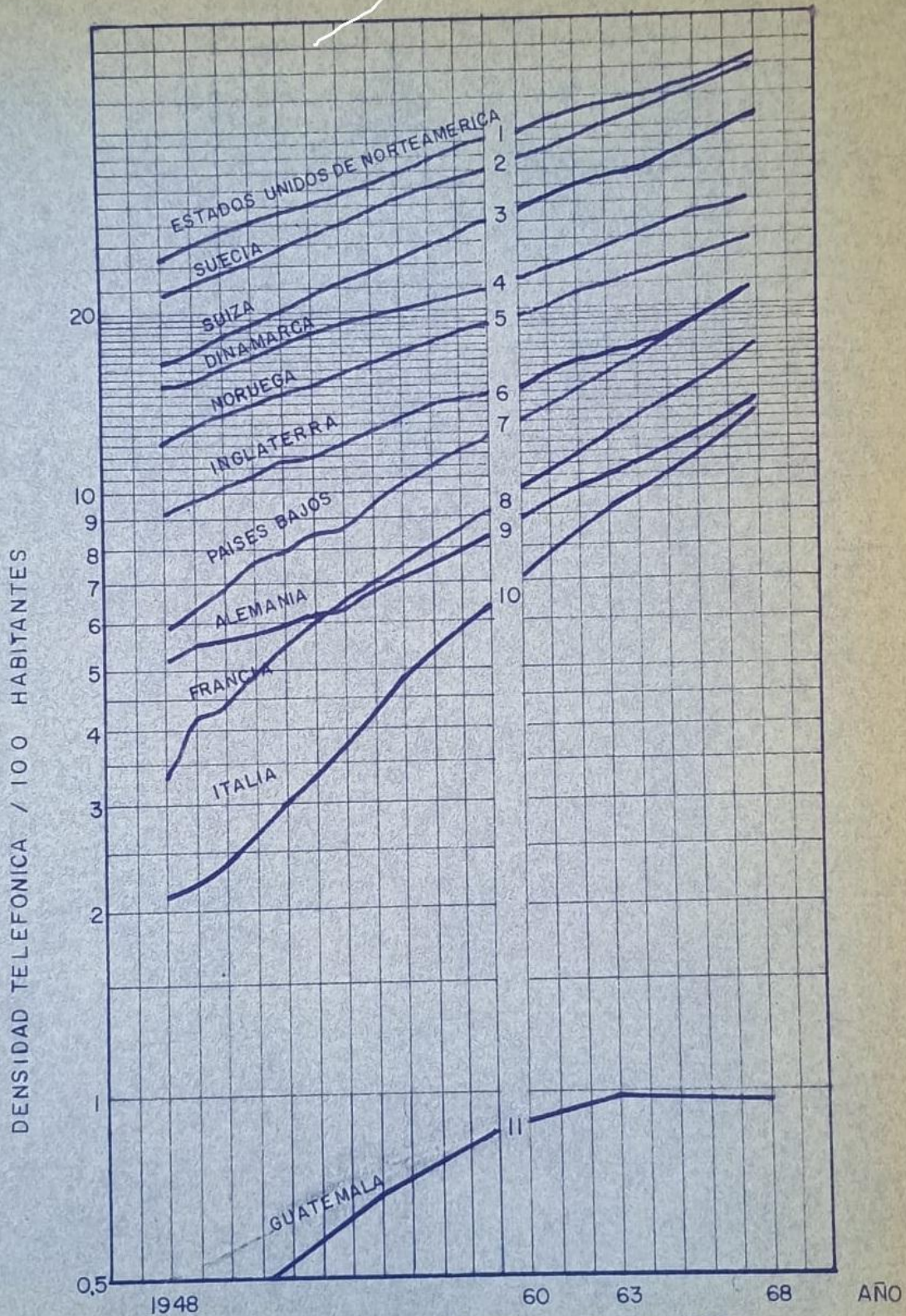


FIGURA II 5.0.1



FUENTE : Internationaler Fernsprech Statistik Stand I Januar 1968
 : D. G. T.

FIGURA II5.0.2

Como queda dicho, esta proyección toma en cuenta las viviendas urbanas exclusivamente (definida según censo de la vivienda urbana 1964).

La tasa de crecimiento del desarrollo de la vivienda urbana es de 5.17%, la tasa de crecimiento de demanda de teléfono residenciales se toma asimismo de 5% (Período 1949-1964).

La relación real no se toma como determinante, ya que se toma en cuenta el grado de desarrollo verdadero. Ver Figura II.5.1.2.1.

II.5.1.3. PROYECCION BASADA EN NORMA INTERNACIONAL

Se han hecho análisis de la relación que existe entre la densidad telefónica y el Producto Nacional Bruto en muchos países y se ha llegado a la conclusión de que es un índice significativo en lo que se refiere a proyecciones telefónicas.

La relación densidad telefónica con el Producto Nacional Bruto se indica así: Según el Grupo Autónomo de Trabajos Especiales No. 5 del CCITT, Documento Tergeral No. 7, Ginebra 8, - 14 Febrero, 1967.

$$\text{Densidad Telefónica} = .0001574 (X) 1.60$$

$$S = \text{P.N.B. per cápita}$$

La tasa de crecimiento anual del P.N.B., fue de 5.2% de promedio en los años 1960-1965, asumiendo que aumentará, se toma un 6.1% (Asumido por Page C.E.).

La comparación de esta relación con otros países puede verse en la figura - II.5.1.3.1

II.5.1.4. PROYECCION BASADA EN NORMA INTERNACIONAL "CORREGIDA".

Esta se calculó en base al Documento Definitivo del CCITT Economic Studies at the National level in the Field of Telecommunications (1964-1968). Consultese la Figura II.5.1.4.1. para comparación entre varios países con el de Guatemala de la relación Densidad por 100 habitantes y Producto Nacional Bruto, para el cálculo de la proyección de densidad telefónica en Guatemala, (Período 1970-1980), se tomó como Producto Nacional Bruto per cápita, actualizado a 1968 el de Q.318.00 y como meta el de Q.400.00 para 1980, esto basado en los cálculos de crecimiento más acercados a la realidad, ya que el crecimiento medio hasta antes de 1968 fue de 3.5% y en 1968 de 5.6% (excepcional y no esperado para los años posteriores).

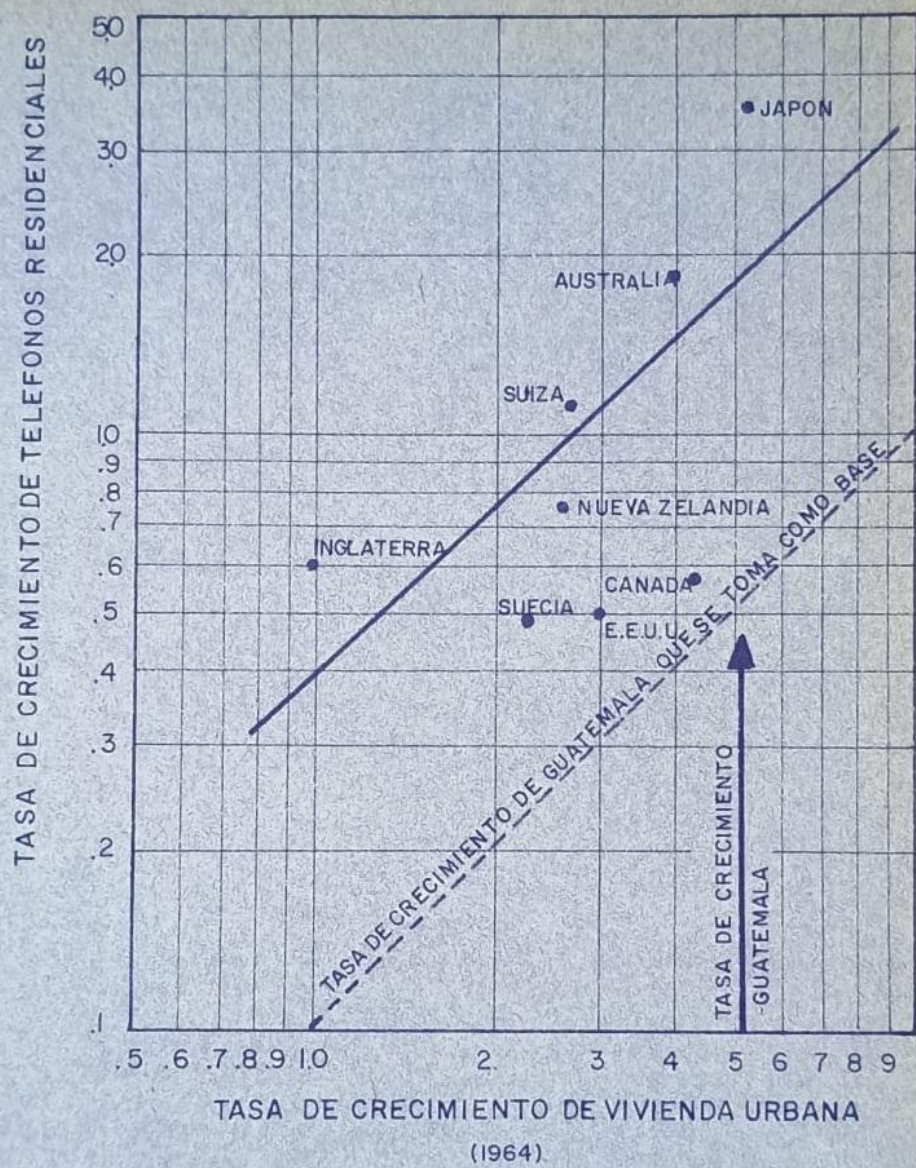


FIGURA II 5.1.2.1

FUENTE : Plan Nacional para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Guatemala.

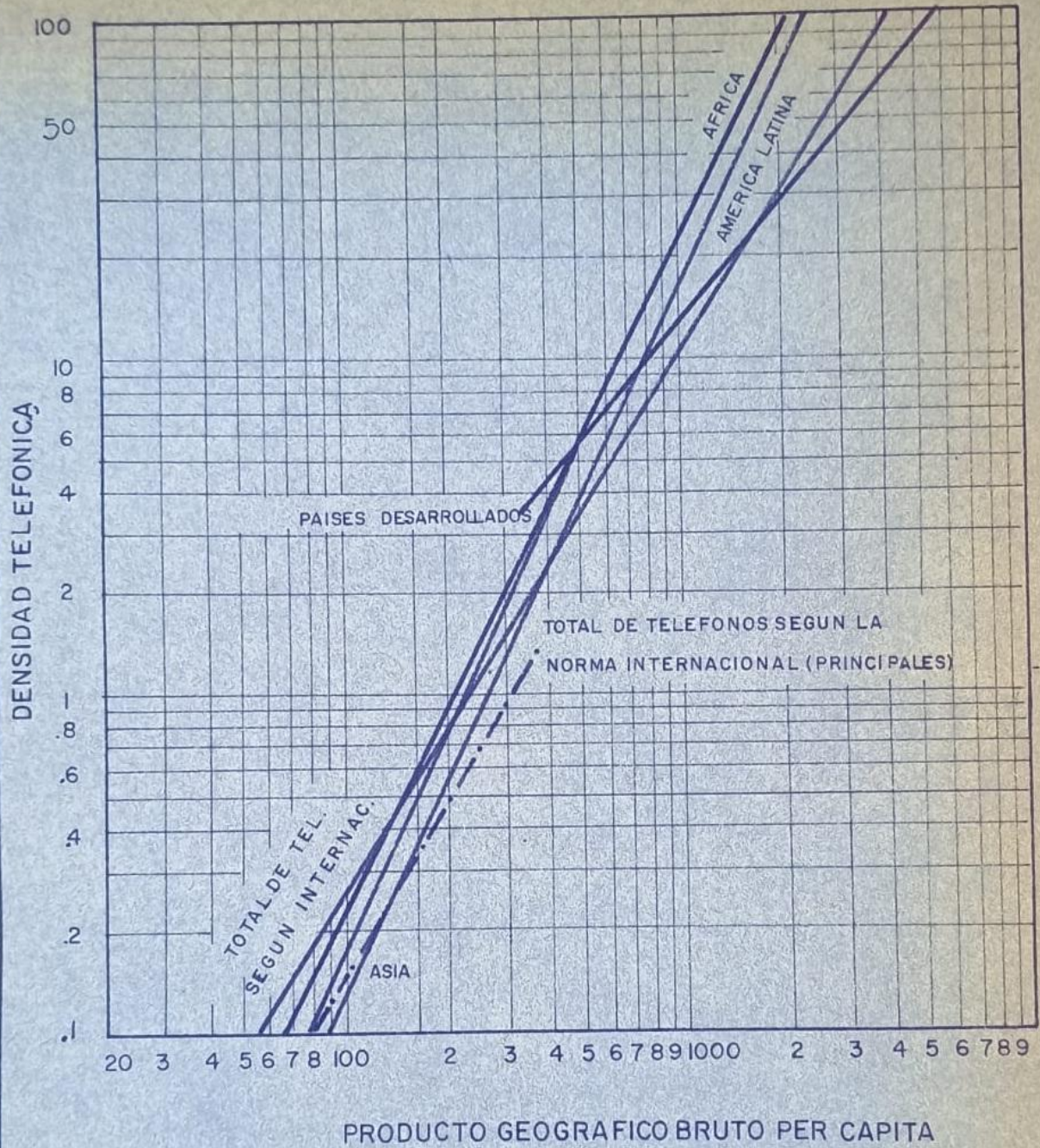


FIGURA II 5.1.3.1.

FUENTE : Plan Nacional para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Guatemala.

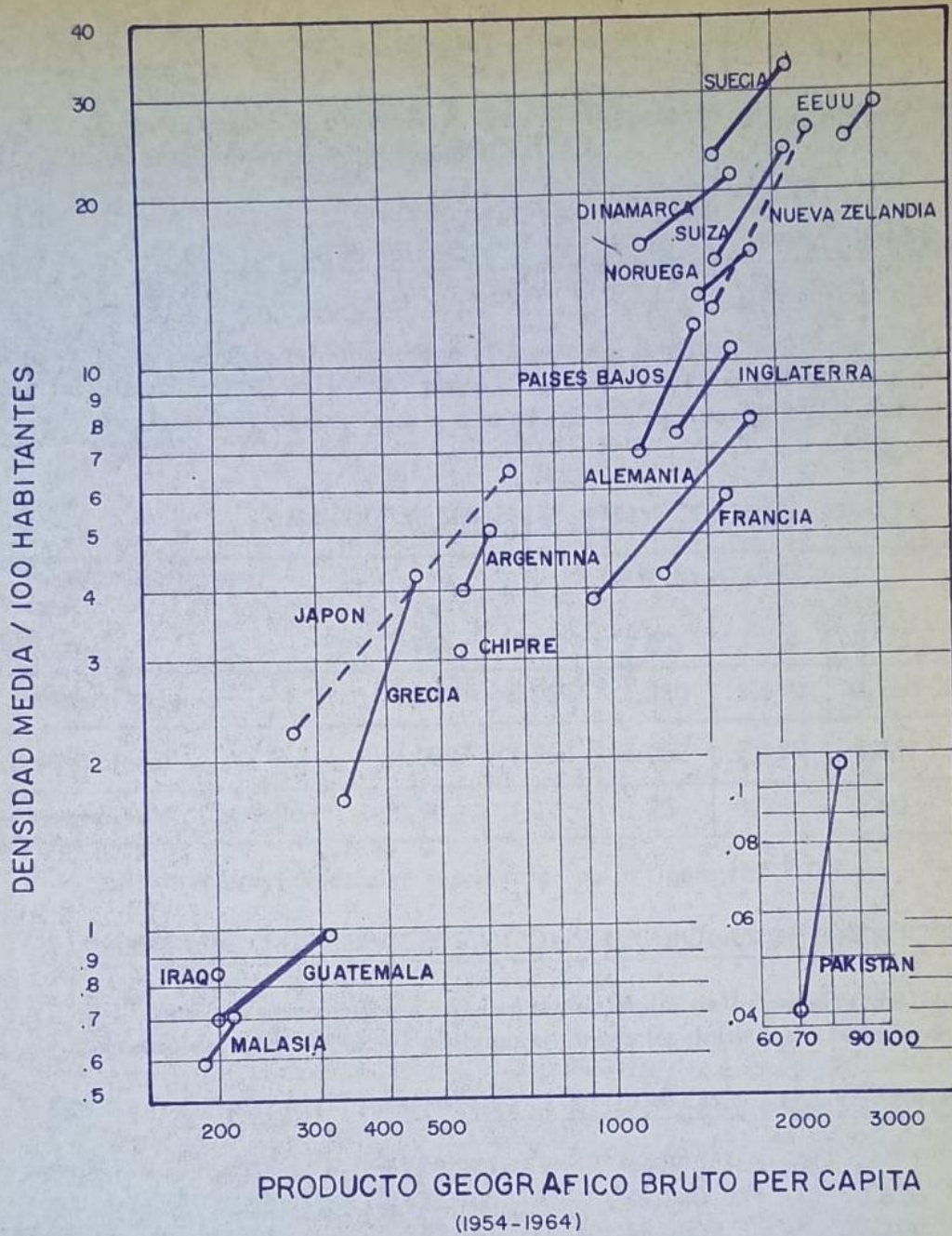


FIGURA II.5.14.1.

FUENTE : Economic Studies at the National Level in the Field of Telecommunications ...

En este trabajo se asume de 5.1% y el crecimiento de la población de 3.1% Así se representan en la figura II.5.1.4.2.

II.5.1.5. RELACION ENTRE TELEFONOS INSTALADOS Y DEMANDA EXPRESADA DE SERVICIO

Se buscó la relación desde el inicio del funcionamiento de la planta telefónica SIEMENS & HALSKE hasta el presente año. Se deberá tomar en cuenta lo expuesto en II.4.4.6, pese a ello nos dá un índice más de idea de proyección. Ver Figura II.5.1.5.1.

II.5.2.0 RESUMEN DE PROYECCIONES

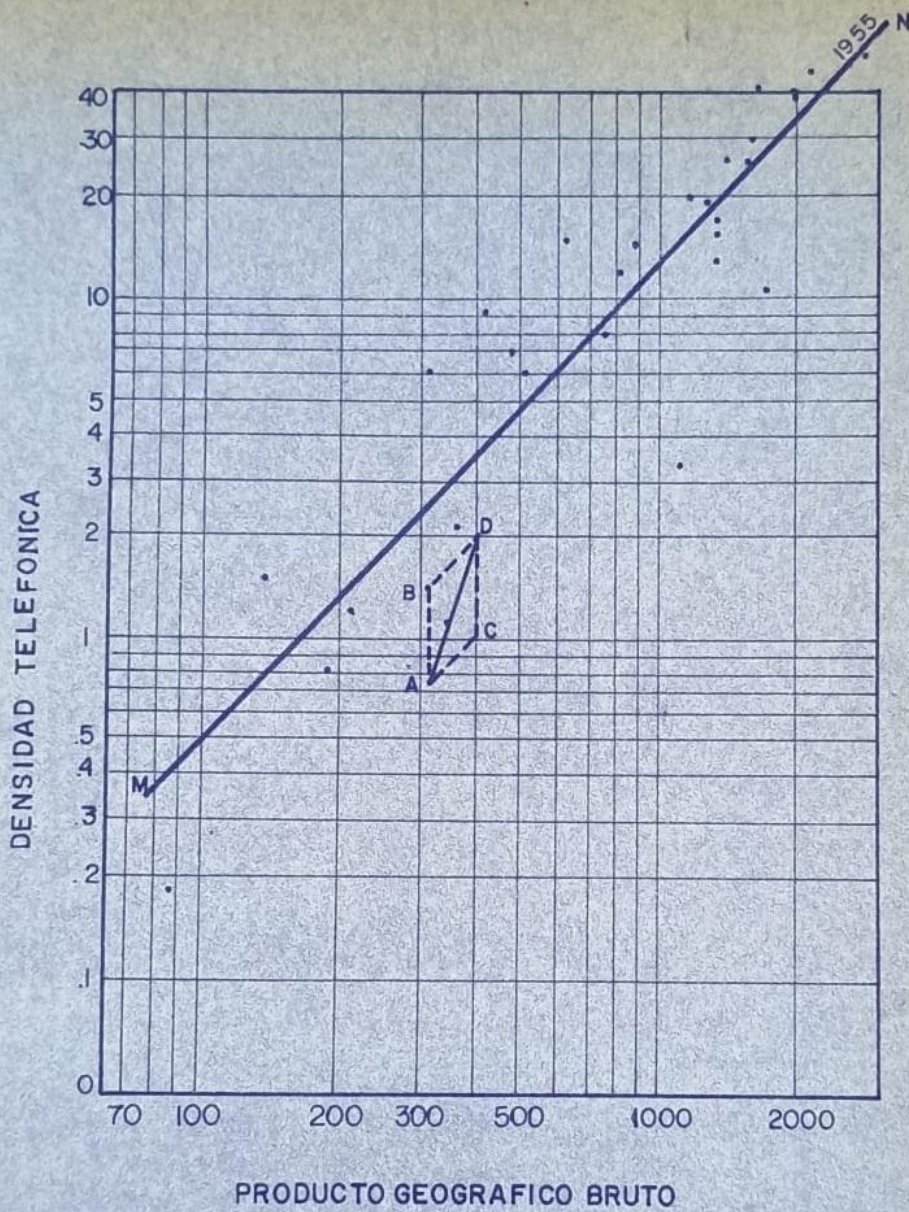
PROYECCIONES	DENSIDAD/AÑO					
	1971	1972	1973	1974	1975	1980
Curva No.						
1 Vivienda Urbana	0.790	0.950	1.230	1.590	2.130	2.930
2 Internacional	1.883	1.953	2.052	2.155	2.251	2.828
3 Internacional "Corregida"	0.90	1.1	1.25	1.38	1.50	2.0

Estas tres proyecciones se representan en la figura II.5.2.0.1.

CRECIMIENTO DE SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES DE EDIFICIOS MINIMOS

Tomando como valores más convenientes los de la proyección internacional corregida, (curva No. 3) obtengo entonces las unidades a instalar así:

<u>AÑO</u>	<u>DENSIDAD</u>	<u>HABITANTES</u>	<u>UNIDADES T.</u>	<u>INCREMENTO</u>
1970	0.83	5,249,375	44,890	
1971	0.90	5,412,106	48,700	3,810
1972	1.10	5,579,881	63,800	15,100
1973	1.25	5,752,857	72,000	8,200
1974	1.38	5,931,196	82,000	10,000
1975	1.50	6,115,063	92,000	10,000
1976	1.61	6,304,629	102,000	10,000
1977	1.71	6,500,072	111,000	9,000
1978	1.81	6,701,574	121,000	10,000
1979	1.90	6,909,323	181,000	10,000
1980	2.0	7,123,512	142,500	11,500
				<u>97,610</u>



- MN— LINEA DE REGRESION MUNDIAL DE 1965 ($\log q = 3,1329 + 1,405 \log x$)
 A— DENSIDAD ACTUAL
 B— DENSIDAD ACTUAL + DEMANDA INSATISFECHA
 C— DENSIDAD FUTURA CON DEMANDA INSATISFECHA
 D— DENSIDAD FUTURA SIN DEMANDA INSATISFECHA
 AD — TRAZO DE LA FUTURA DENSIDAD / TIEMPO

FIGURA II 5.1.4.2

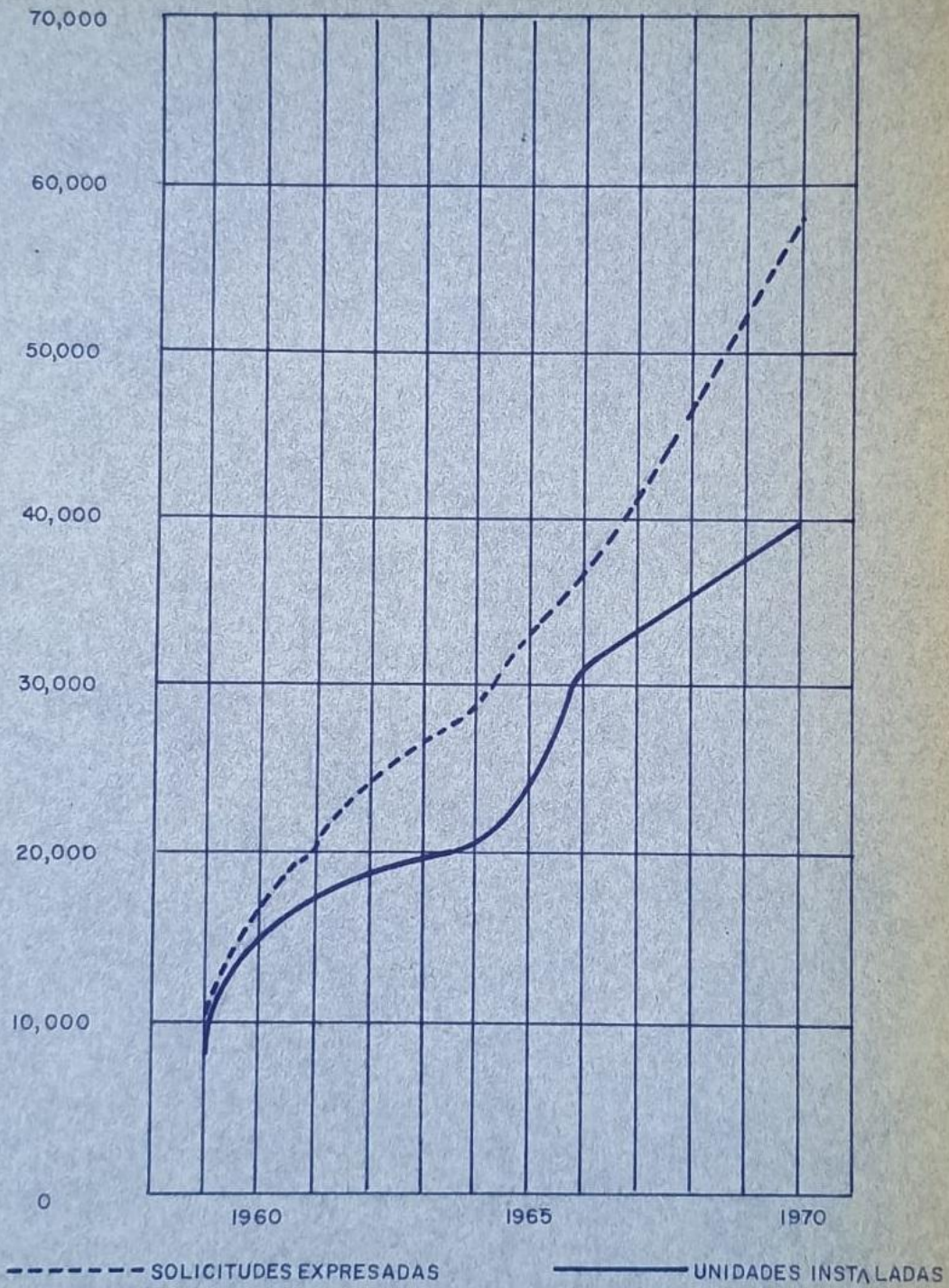


FIGURA II 5.1.5.1

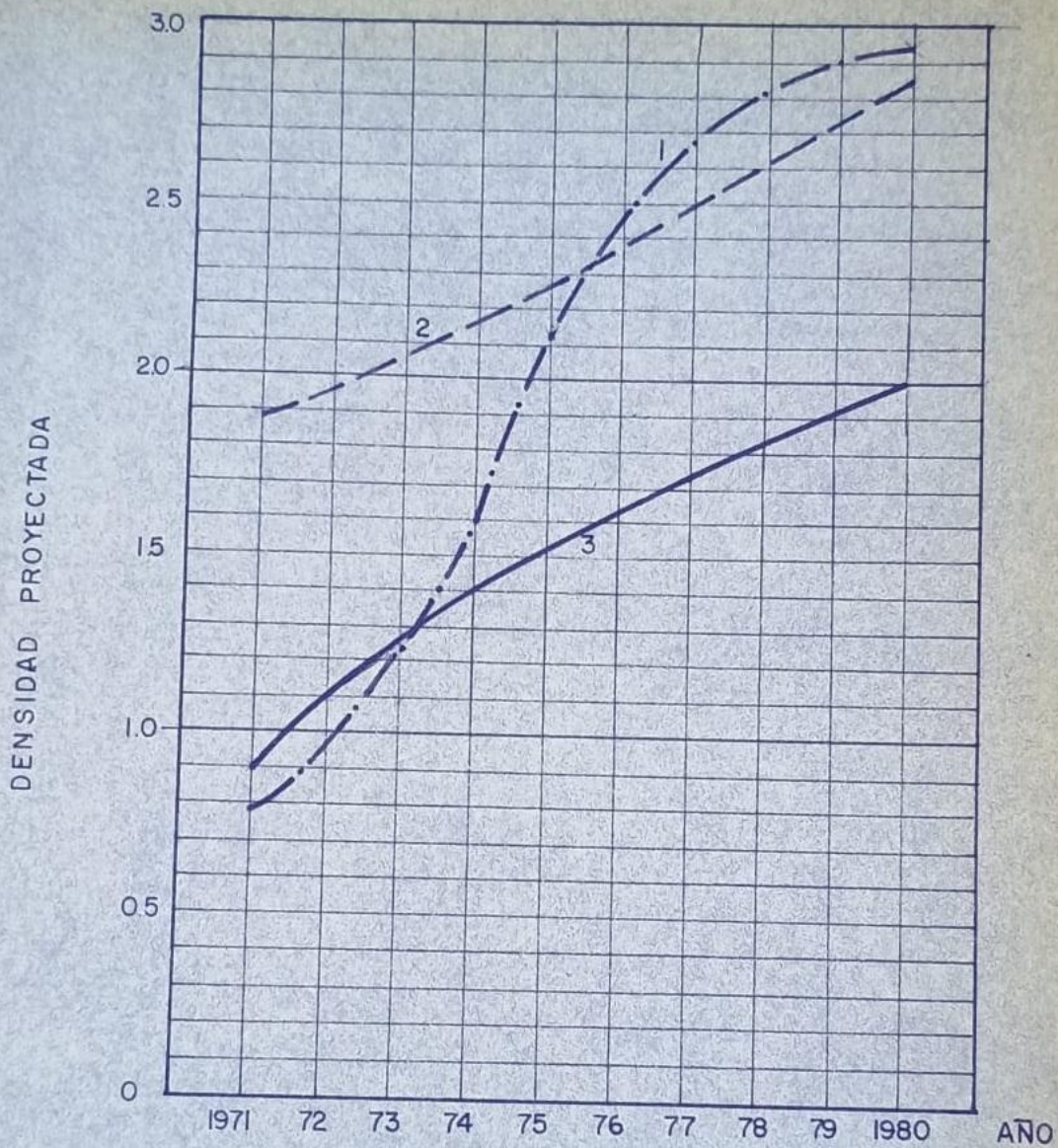


FIGURA II 5.2.0.1

- 1- VIVIENDA URBANA
- 2- PROYECCION INTERNACIONAL
- 3- PROYECCION INTERNACIONAL CORREGIDA

Hasta 1975, estimaciones de población de la Dirección General de Estadística.

En la figura II.6.0.1., se representa un gráfico de densidad telefónica con esta proyección. Período 1954-1980.

Se debe hacer la observación de que si se continuara con la densidad actual, sería indispensable construir los edificios necesarios, ya que actualmente, con alguna excepción están completamente ocupados y la población crece siempre. Ahora bien, aumentando la densidad será más necesario aún, el desarrollo de esta clase de obra civil.

Por otra parte, es necesario planificar ya edificios en todas las cabeceras departamentales (actualmente sólo existen seis (6), como primer paso y luego extenderse a poblaciones importantes, prosiguiendo con poblaciones menores, hasta cubrir toda la república.

Se tabuló aquí lo correspondiente a 10 años; ahora bien, en el futuro posterior se deberán aumentar las unidades telefónicas instaladas, en una razón geométrica seguramente mayor.

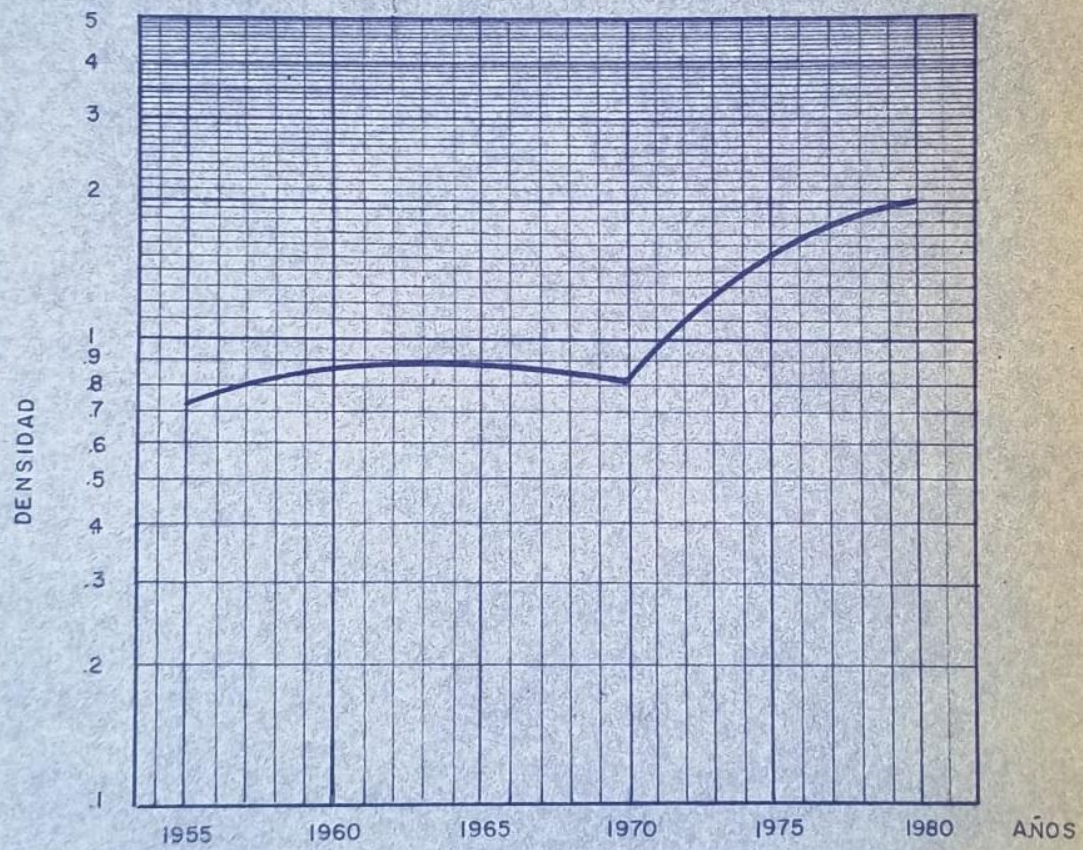


FIGURA II 6.0.1.

III.0.0 NECESIDADES DE NORMAR Y TIPIFICAR EDIFICIOS PARA PLANTAS TELEFONICAS.

Es evidente, que para el servicio telefónico se requieren obras especialmente diseñadas, las cuales deberán tener por base una planificación correcta y ordenada, cumpliendo a cabalidad con las normas técnicas y de funcionalidad que imponen los servicios correspondientes.

III.1.0. DISEÑO, CAPACIDAD Y COSTOS

III.1.1.0. DISEÑO, CAPACIDAD

Los edificios destinados a albergar plantas telefónicas no siempre cumplen con su fin ya que no han respondido exactamente a los requisitos técnicos que se hubieran deseado.

Los más frecuentes defectos que se han podido observar en edificios telefónicos, dentro y fuera del área nacional, son los siguientes:

- III.1.1.1. Deficiente hermetismo en ambientes que deben albergar equipos muy sensibles a agentes extraños.
- III.1.1.2. En los ambientes cerrados no siempre fue prevista una aclimatación adecuada. Algunos carecen de ventilación y se registran temperaturas muy elevadas para el desenvolvimiento normal de las actividades humanas.
- III.1.1.3. No se le dió importancia al control de la humedad del ambiente.
- III.1.1.4. En algunos casos se le dió más importancia a la apariencia que a la funcionalidad.
- III.1.1.5. No siempre se ha utilizado racionalmente el terreno disponible. Es más, frecuentemente ocurre que en un edificio existe más área construida libre, pero que no puede ser utilizada para equipo telefónico por su disposición.
- III.1.1.6. Muchos edificios no pueden ser ampliados conforme a requisitos técnicos mínimos, debido a obstáculos en la distribución de conexiones entre sus partes o en sus instalaciones, que encarecen las construcciones, los equipos, la operación y el mantenimiento.
- III.1.1.7. En algunos casos puede decirse que se han hecho construcciones de masiado grandes para el equipo que racionalmente puede ser instalado en su interior, lo cual representa inversiones muertas que sólo pueden llegar a encarecer las tarifas, ya que sobrecargan los ingresos.

III.1.1.8 No siempre se contemplo que en los edificios de Central o Sub-Central Telefónicas, era conveniente tener lugar para vehículos de trabajo y para un mínimo de bodegas.

III.1.2.0. COSTOS

Conocidas y prefijadas las características de los equipos, conviene considerar que algunos incrementos en el precio de los edificios pueden ser compensados con una reducción en los costos de operación y mantenimiento. Lo anterior es de especial importancia para los ambientes que corresponden a equipos de selección. Por ejemplo, si la sala para albergar los equipos de sensibilidad y precisión, no es hermética, agentes como el polvo contribuirán a un mayor desgaste, con ello aumentarán los costos de mantenimiento, fallas en el sistema, además del valor proporcional al acortamiento de tiempo de vida.

Por lo anterior, en lo relativo al diseño del edificio puede deducirse que tienen que resultar costos mucho más elevados para el conjunto, si no se procede racionalmente en el análisis de capacidad y funcionalidad.

Lo anterior está íntimamente ligado con la selección y aprovechamiento del terreno, considerando especialmente las posibilidades y necesidades de ampliación de la Central.

III.2.0. COMPARACION DE COSTOS

Suponiendo edificios diseñados dentro de las especificaciones técnicas de rigor, se procede al análisis de los tipos y los costos de edificios recientemente terminados, con su capacidad máxima de mil (1000) líneas de central y tomo éste número ya que, según explicación posterior, comprenderá a uno de los tipos que se diseñan en este trabajo.

EDIFICIOS CONSTRUIDOS

<u>LOCALIZACION</u>	<u>CAPACIDAD</u>		<u>AREA m²</u>		<u>COSTO</u>
	<u>Inicial</u>	<u>Final</u>	<u>Total</u>	<u>Requerida *</u>	
Zacapa	200	1,000	300	140	66,498.91
Mixco	90	1,000	235	140	55,029.10
San Lucas Sac.	90	1,000	750	140	60,527.54
Villa Nueva	90	1,000	380	140	70,211.09
San Juan Sac.	90	1,000	690	140	69,936.29
SUMA:					Q. 315,202.93

* Requerida por el servicio telefónico en su etapa final.

De la suma total puedo obtener un valor promedio por edificio.

$$\frac{\text{Costo Total}}{5} = \frac{Q.315,202.93}{5} = Q.63,040.59 \text{ o sea } Q.63,000.00$$

Así mismo puedo deducir el valor o costo por metro cuadrado:

$$\frac{\text{Costo Total}}{\text{Area Total}} = \frac{Q.315,202.93}{2,355} = Q.133.85$$

Por lo demás, los costos de los edificios actualmente existentes se tabulan así:

<u>CENTRAL</u>	<u>CAPACIDAD MAXIMA</u>	<u>COSTO</u>	<u>AÑO DE CONSTRUCCION</u>
Tivoli	10,000	Q. 113,958.35	1954
Guarda Viejo	10,000	" 205,428.27	1954
Parroquia	5,000	" 151,292.13	1954
Villa Guadalupe	5,000	" 109,753.64	1954
Reformita	5,000	" 154,747.77	1954
Quezaltenango	5,000	" 168,564.91	1965
Vista Hermosa	5,000	" 102,580.92	1965
Amatitlán	1,000	" 83,973.51	1954
Zacapa	1,000	" 66,498.91	1965
Mixco	1,000	" 55,029.10	1965
San Lucas Sac.	1,000	" 60,527.54	1965
San Juan Sac.	1,000	" 62,936.29	1965
Villa Nueva	1,000	" 70,211.09	1965

Sin tomar en cuenta la variación en los costos de construcción en los diez (10) años de diferencia entre construcciones se pueden promediar así:

Centrales hasta 10,000 unidades :	Q. 159,693.31
Centrales hasta 5,000 unidades :	" 146,089.61
Centrales hasta 1,000 unidades :	" 66,529.40

III.3.0.0 TIPIFICACION

Es indudable que en todo proceso de construcción tipificado bajan los costos, ya que los elementos componentes se ajustan a una normalización y a una modulación que se traduce en economía en todas las fases: Producción, transporte y construcción propiamente dicha.

Así por ejemplo, el Tipo I para mil (1000) unidades, analizado más adelante (diseñado en una sola planta) resulta:

Area construida: $10 \times 14 = 140 \text{ mts}^2$

Precio / $\text{mt}^2 = \text{Q. } 60.00$

Costo inicial: $140 \times \text{Q. } 60.00$

Costo exagerado extras por instalaciones y acondicionamiento especiales	Q. 8,400.00
	" 3,600.00

COSTO TOTAL.....	<u>Q. 12,000.00</u>
------------------	---------------------

Esto representa más o menos un quinto (1/5) del promedio de costo actual, considerando exclusivamente el servicio telefónico.

IV.5.0. BASIS GENERALES

IV.5.1. CARACTERISTICAS

IV. BASES PARA DISEÑAR EDIFICIOS TIPO PARA CENTRALES TELEFONICAS

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

IV.1.0. A- ADECUADO DISEÑO FUNCIONAL

Los edificios deben ser diseñados en primer término para su finalidad técnica, esto comprende la distribución adecuada de ambientes y la construcción según requerimientos de funcionamiento de los equipos, tanto para la conexión de elementos entre sí, como para la conservación de ellos.

IV.2.0. B- AREA INMEDIATA A CONSTRUIR

Para reducir inversiones muertas, se recomienda construir hasta donde técnicamente sea indicado, sólo el área de aprovechamiento inmediato, previendo las ampliaciones de los edificios, conforme el aumento de los equipos, lo anterior implica una distribución racional de ambientes y una modulación de los edificios.

IV.3.0. C- TIPIFICACION DE EDIFICIOS SEGUN PROYECCIONES FUTURAS

Dentro de los Tipos que se diseñan se tomará la capacidad máxima, iniciándolo con el área construida que satisfaga las necesidades iniciales.

IV.4.0. CAPACIDAD DE AMPLIACION

Un objetivo de esta tipificación es la capacidad de poder ampliar el edificio en casi cualquier dirección, conservando la funcionalidad y coordinación indispensable entre sus elementos.

IV.5.0. BASES GENERALES:

IV.5.1. CARACTERISTICAS

Las características físicas de los equipos telefónicos (dimensiones volumétricas y pesos) tienen una marcada tendencia hacia su reducción, conforme los avances tecnológicos.

Pese a ello, se parte de las bases más frecuentemente definidas a la fecha, en lo que respecta a dimensiones, carga y modulación, las cuales se consideran valideras para su aplicación dentro de pequeñas tolerancias durante los próximos quince años.

IV.5.2. MODULACION

A lo expuesto anteriormente sobre la importancia de la tipificación debe agregarse la ventaja de la modulación. El propósito de la modulación es reducir aún más los costos en construcciones y equipos dentro de una óptima funcionalidad en cada tipo de edificio. Esta modulación se inicia según normas de determinados ambientes patronos, los cuales constituyen los elementos base para la modulación de los edificios.

IV.5.3. ELEMENTOS-AMBIENTE NECESARIOS EN LOS EDIFICIOS EN GUATEMALA

Los elementos-ambiente necesarios se pueden enumerar así: (Fig. IV 6.0.1)

- 1— Entrada de los cables al edificio.
- 2— Conexión de los cables exteriores-interiores.
- 3— Distribuidor principal
- 4— Sala de Selectores
- 5— Señalización, supervisión y control de funcionamiento
- 6— Taller de Planta
- 7— Baterías
- 8— Rectificadores
- 9— Unidad o Motor de emergencia
- 10— Bodegas
- 11— Oficinas interiores de planta
- 12— Instalaciones auxiliares
- 20— Otros

IV.5.4. DIMENSIONES DE AMBIENTES

Según se deben tomar las debidas precauciones, a fin de que haya suficiente y adecuado lugar para reserva de equipo técnico que será producto del desarrollo tecnológico futuro. Cada ambiente se deberá diseñar de acuerdo a lo actual y a las futuras ampliaciones previstas en lo que respecta a sus servicios.

La altura de los ambientes sobre el nivel del suelo debe ser de 3.5 mts. y la altura del sótano, de 2.5 mts.

Las dimensiones totales se modularán de acuerdo a las dimensiones típicas y finales previstas para cada tipo de Central.

IV.5.5. ORDENAMIENTO DE AMBIENTES

Este dependerá directamente de la relación que guardan entre sí los distintos equipos e instalaciones, es decir, la distribución racional de los elementos com-

ponentes y al mismo tiempo el enlace más económico entre ellos.

IV.5.6. DIVISION ENTRE AMBIENTES DE EQUIPO Y DE TRABAJO DE OFICINA:

La clasificación y separación entre el tipo de servicio a que estará destinado cada ambiente deberá estar claramente definido. Por ejemplo la sala de selectores, deberá estar accesible únicamente para el personal técnico correspondiente, y esto solo cuando sea necesario. Los locales para las oficinas de atención al público y las oficinas o ambientes técnicos no deberán entremezclarse.

IV.5.7. CAPACIDAD SOPORTE Y TEMBLOR

Considerando los servicios futuros, se aplican normalmente en el cálculo de la capacidad soporte los siguientes valores:

760 Kg/m² (155 lb/pié²) para entre pisos

1000 Kg/m² (200 lb/pié²) para planta baja

Deberá contemplarse un factor para cargas de temblor, pese a que los edificios son tan solo de dos pisos, esto debido a que el equipo, aunque en proporción pequeña, produce vibraciones.

Al considerar vibraciones de masas se suponen dos partes: la masa en vibración del equipo y la masa del edificio. El equipo y el edificio se toman como dos vibraciones superpuestas de corte (Puede consultarse sobre el particular - "Effects of Earthquakes on Telecommunications facilities" que se menciona en la Bibliografía). Esta teoría fue recientemente desarrollada más que todo para edificios mayores de dos pisos:

Para nuestro caso se han tomado algunos valores ya conocidos y se han asumido otros por seguridad para calcular la carga lateral. Así:

$$V = K.C.W.$$

$$V = 1 \times 0.10 \times W$$

$$V = 0.10 \times W$$

En donde:

- V = Carga lateral total a corte
- K = Coeficiente numérico por estructura.
- C = Coeficiente numérico de corte
- W = Carga muerta más carga viva.

IV.5.8.0 MEDIDAS DE SEGURIDAD:

Considerando nuestro medio y la importancia de los servicios telefónicos es conveniente prever medidas especiales de seguridad. Como mínimo se recomienda resguardar puertas y ventanas con balcones, rejas o piezas metálicas. Debe tomarse muy en cuenta que algunos tipos de central serán supervisadas desde otras mayores, en vista de que no contarán con personal permanente.

IV.5.9.0. CLIMA ARTIFICIAL EN LOS EDIFICIOS:

IV.5.9.1. TEMPERATURA, LLUVIA, ALTITUD

La república de Guatemala tiene variaciones de temperatura promedio anual máxima y mínima según se indica en el cuadro de la figura IV.5.9.1.1. en donde se clasificaron por departamento.

La lluvia caída puede promediarse en valores anuales por departamento como se indica en el cuadro anteriormente mencionado.

La altitud difiere desde 0.00 m. hasta 2,000 mts. para la clasificación que interesa a este trabajo. Los resultados se indican en la figura IV.5.9.1.4.

Las Isoyetas y las Isotermas para la república se indican en las figuras IV.5.9.1.2. y 1.3 respectivamente.

IV.5.9.2. INSOLACION

La acción de los rayos del sol se debe tomar en cuenta en todo diseño. En los lugares en donde es muy grande el valor de insolación se diseñará una losa delgada sobre la terraza del edificio, de la cual estará separada una distancia entre 0.75 y 1.00 mt., por donde circulará libremente el aire formando así - colchón de aislamiento.

Los valores de insolación para Guatemala son en promedio los tabulados en la tabla de la figura IV.5.9.2.1.

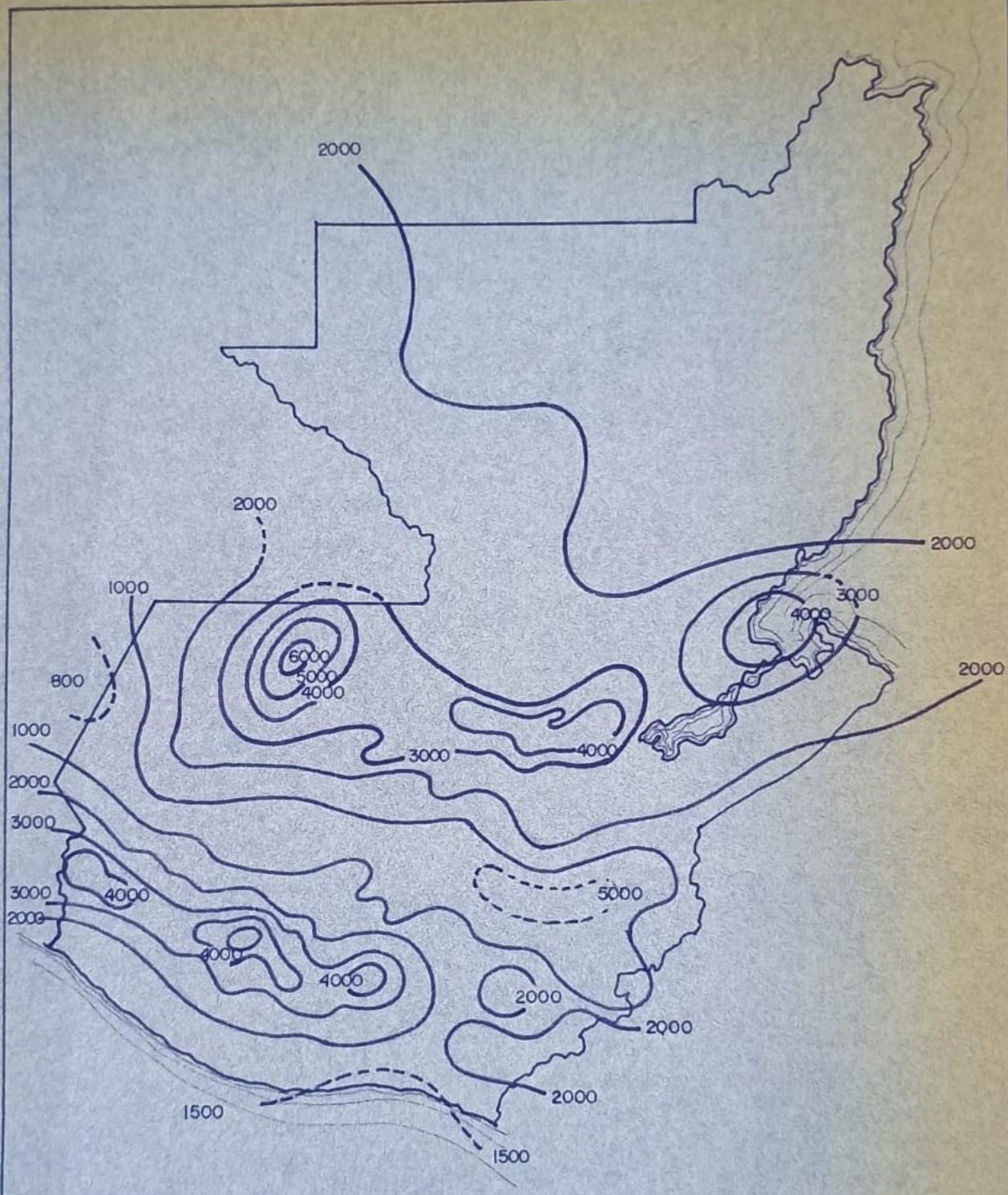
La dirección del recorrido del sol es así mismo de suma importancia ya que al construirse el edificio, según la orientación del mismo habrá o no necesidad de protección de las paredes o ventanas por medio de parteluces, los cuales podrán ser elementos similares a pequeñas losas prefabricadas.

El asoleamiento según su orientación se indica en la figura IV.5.9.2.2.

LUGAR	T.MAX.	T.MIN	P. mm
GUATEMALA (observatorio nacional)	24.2	13.9	884.7
PROGRESO (Sanarate)	27.7	19.3	733.8
SACATEPEQUEZ (Florenca Sta.L.M.A.)	21.5	12.7	1258.2
CHIMALTENANGO (est.experimental)	23.6	10.5	772.9
ESCUINTLA (San Andres Osuna)	27.8	21.4	3767.0
SANTA ROSA (El Valle)	30.8	17.7	993.0
QUICHE (La Perla)			2695.0
BAJA VERAPAZ (San Jerónimo)	27.5	15.7	761.0
PETEN (Altar de los Sacrificios)	29.8	19.7	1965.7
IZABAL (Morales)	29.5	19.4	2005.7
ZACAPA (Usumatlán)	33.9	21.0	594.8
SOLOLA (Sta. Cruz Quixiyá)	24.1	20.7	2249.6
QUEZALTENANGO (Patzulín)	26.7	15.4	3264.5
SUCHITEPEQUEZ (Las Nubes)	26.5	12.7	4076.5
RETALHULEU (Las Delicias)	31.8	20.3	2245.8
SAN MARCOS (El Rosario)	29.1	17.1	4138.0
HUEHUETENANGO (Agencia Extension)	20.8	16.2	1218.0
CHIQUMULA			873.0
JALAPA (La Gelbita)	26.9	15.5	832.7
JUTIAPA (Asuncion Mita)	31.5	20.9	1038.7
ALTA VERAPAZ (Santa Margarita)	24.7	13.9	2281.0
TOTONICAPAN			

FIGURA IV.5.9.I.I.

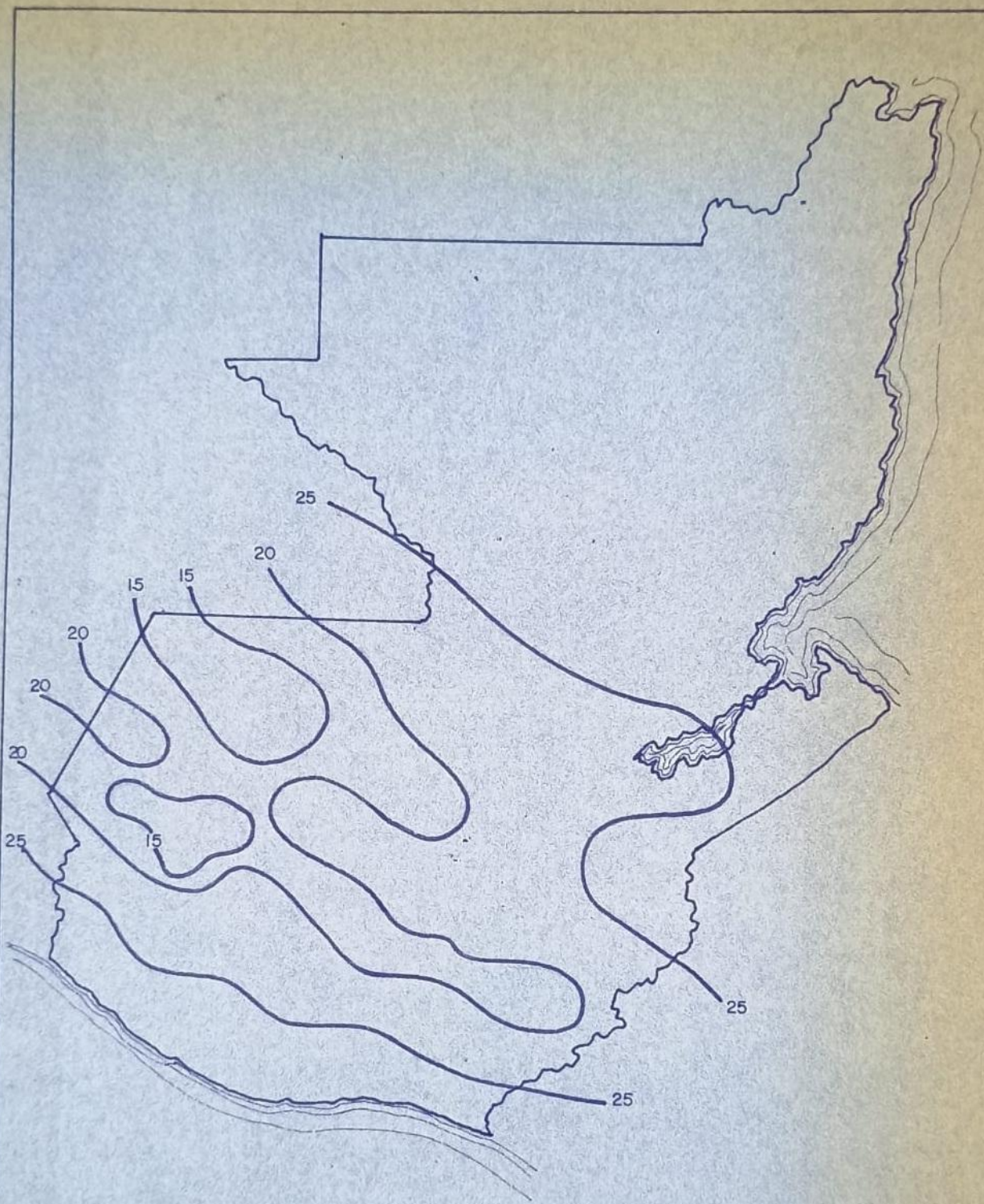
FUENTE : GUATEMALA EN CIFRAS



PRECIPITACION (mm) ISOYETAS ANUALES

FIGURA IV.5.9.1.2.

FUENTE: ATLAS CLIMATOLOGICO DE GUATEMALA



TEMPERATURA (°C) ISOTERMAS ANUALES EN LA REPUBLICA

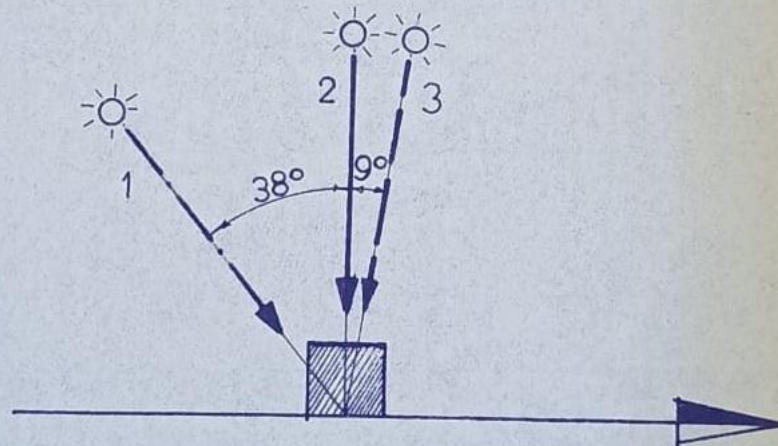
FIGURA IV.5.9.1.3

FUENTE: ATLAS CLIMATOLOGICO DE GUATEMALA

ESTACION	ANUAL H/SOL	MAX* H/SOL
SUCHITEPEQUEZ (Moca-Santa Barbara)	1901	239.1
RETALHULEU (Brillantes-Mulua)	2358	275.2
JALAPA (La Ceibita-Monjas)	2462	249.9
GUATEMALA (Observatorio Nacional)	2471	281.9
JUTIAPA (Montufar-Moyuta)	2777	297.7
JUTIAPA (Asuncion Mita)	2796	315.1

* VALOR MAXIMO MENSUAL

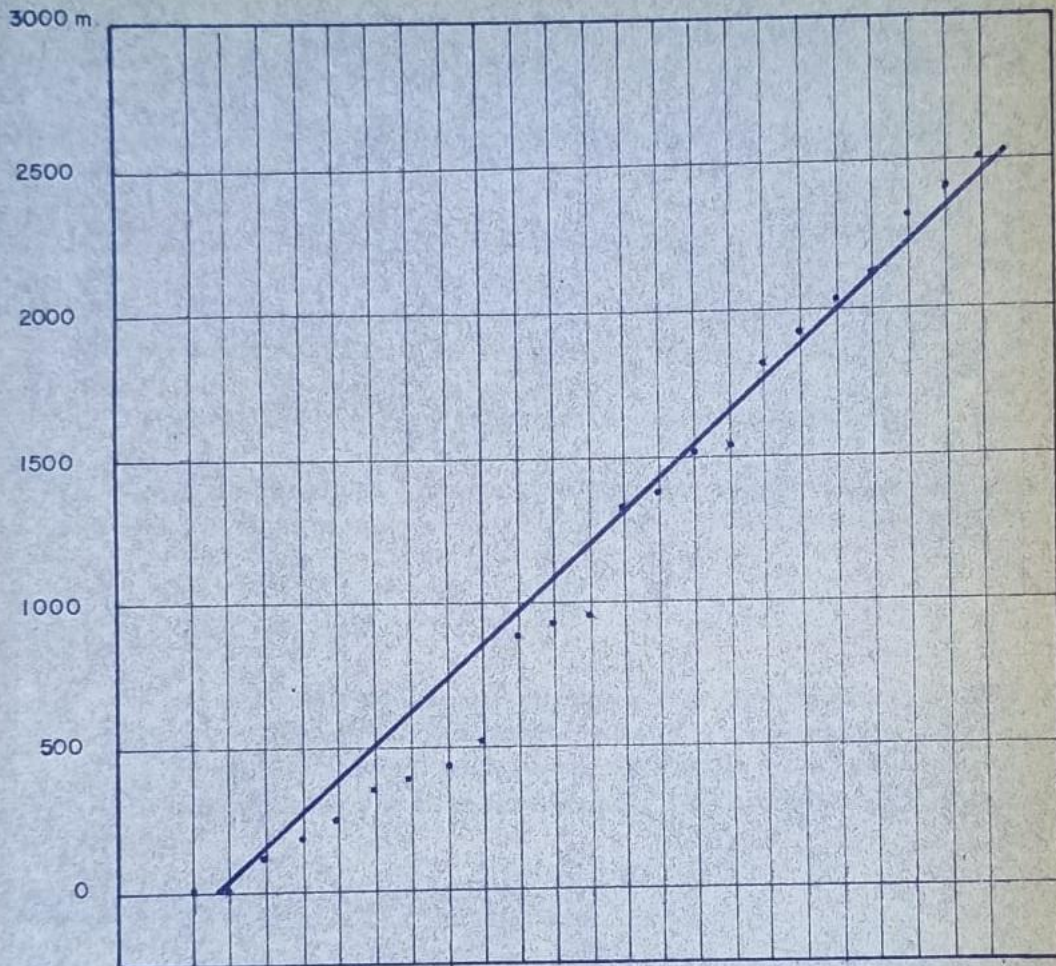
FIGURA IV.5.9.2.1



- 1- 21 y 22 de Diciembre
- 2- 29 y 30 de Abril, 14 y 15 de Agosto
- 3- 21 y 22 de Junio

CULMINACIÓN SOLAR

FIGURA IV.5.9.2.2



IZABAL
 BELICE
 FLORES
 ZACAPA
 RETALHULEU
 ESCUINTLA
 MAZATENANGO
 CHIQUIMULA
 PROGRESO
 CUILAPA
 JUTIAPA
 SALAMA
 COBAN
 JALAPA
 GUATEMALA
 ANTIGUA
 CHIMALTENANGO
 HUEHUETENANGO
 SANTACRUZ
 SOLOLA
 QUEZALTENANGO
 SAN MARCOS
 TONICAPAN

ALTURA EN METROS DE CABECERAS

FIGURA IV.5.9.1.4

Los valores que se deben tomar en cuenta para el valor promedio de horas - sol diarias se calcularon en base a la latitud en donde se halla comprendida - la república: entre 12° y 18° latitud norte. La mayor parte del territorio está entre los 14° y 16°, Petén, Huehuetenango, Quiché y Alta Verapaz; entre 16° y 18° y parte del sur: Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa entre los 12° y 14°.

Los resultados de las horas de salida y puesta del sol en las distintas estaciones se clasifican así:

21 Marzo	- Equinoccio de Primavera	6.00 h - 18:00 h.
21 Junio	- Solsticio de Verano	5.30 h - 18:30 h.
21 Septiembre	- Equinoccio de Otoño	6.00 h - 18:00 h.
21 Diciembre	- Solsticio de Invierno	6.30 h - 17:30 h.

Se promedian 12 horas diarias entre la salida y puesta del sol.

Como conclusión de los valores obtenidos se deduce que es conveniente, para todos los lugares, que los edificios tengan construida su losa protectora.

IV.5.9.3. CALEFACCION

En general puede decirse que la calefacción para ambientes de trabajo en Guatemala se necesita solo excepcionalmente y en muy pocos lugares y durante un tiempo muy breve al año. Lo más indicado y económico en estos casos es utilizar calefacción eléctrica transportable con termostato de operación automática.

IV.5.9.4. ENFRIAMIENTO O REFRIGERACION

Se recomienda evitar una diferencia mayor de 10°C entre el interior y el exterior del ambiente.

Como una recomendación de mucha utilidad se toma la de utilizar unidades pequeñas independientes. Estas unidades se empotrarán en marcos o en espacios pre dispuestos en las paredes del edificio. Esta operación se efectuará con la extracción-Introducción de aire en las mismas unidades o aparatos.

Resumiendo, por lo general se utilizarán instalaciones de climatización únicamente para los ambientes de salas de selectores y únicamente debido al personal que deberá trabajar en ellas, ya que el equipo no necesita enfriamiento pues trabaja perfectamente hasta a la temperatura de 60°C.

Los aparatos de enfriamiento solo deberán utilizar aire para su funcionamiento correcto adecuado al ambiente.

IV.5.9.5. HUMEDAD

Dada la hermeticidad que deberán tener las salas de equipo técnico puede aparecer la necesidad de regular la humedad deseada. (Más adelante se explica con detalle), entonces se deberá humedecer o deshumedecer el ambiente según la condición climatológica momentánea. Esto no se considerará necesario en los ambientes de oficina.

Los aparatos de deshumefacción deberán ser revisados, controlando la cantidad de agua que coleccionen y vaciando esta, cada cierto período de tiempo mínimo que se determinará aplicado a cada caso.

Las humedades relativas pueden verse en el mapa de las curvas promedio anuales de la figura IV.5.9.5.1.

IV.5.9.6. VENTILACION

Este factor ha de ser examinado en todos los ambientes técnicos de trabajo y bodegas. En nuestro caso se emplearán unidades independientes. Ventilación será necesaria casi solo en la sala de selectores, en la sala de rectificadores y en la de baterías.

El aire absorbido deberá ser muy puro, para lo cual se contemplará el uso de filtros, los cuales hay de muy diversas y variadas clases.

IV.6.0.0. DESCRIPCION DE ELEMENTOS COMPONENTES

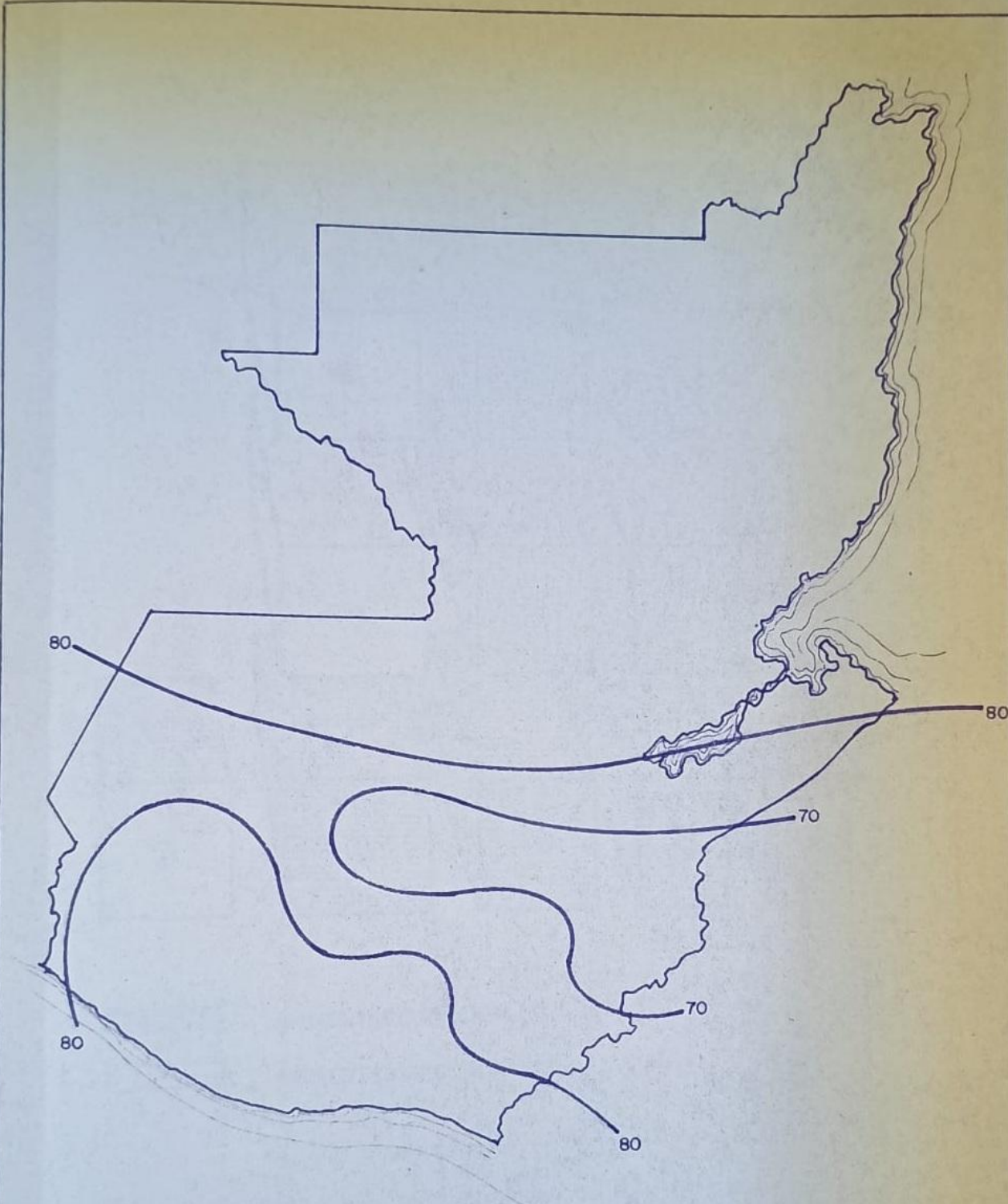
Los elementos se clasifican en indispensables para la técnica y necesarios para la configuración del edificio y para oficinas administrativas.

Se ha procedido según se ordenaron en IV.5.3. y se esquematiza por medio de bloques en la figura IV.6.0.1.

IV.6.1.0. ENTRADA DE CABLES AL EDIFICIO

Toda entrada de cables a un edificio de central, debe hacerse subterránea. Esto se consigue por medio de un pozo de introducción construido con el conjunto del edificio para el efecto.

Los cables, a su llegada a la central desde el exterior, (principales o primarios y cables de enlace entre centrales) tienen los diámetros mayores por el gran número de conductores que contienen. Estos cables por venir del exterior tienen una protección bastante rígida la cual sumada al diámetro de los cables hace que el radio de curvatura sea muy grande, lo cual ya para el interior de



HUMEDAD RELATIVA (%) ANUAL

FIGURA IV.5.95.1

FUENTE : ATLAS CLIMATOLOGICO DE GUATEMALA

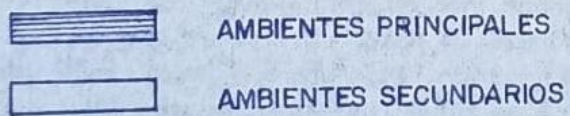
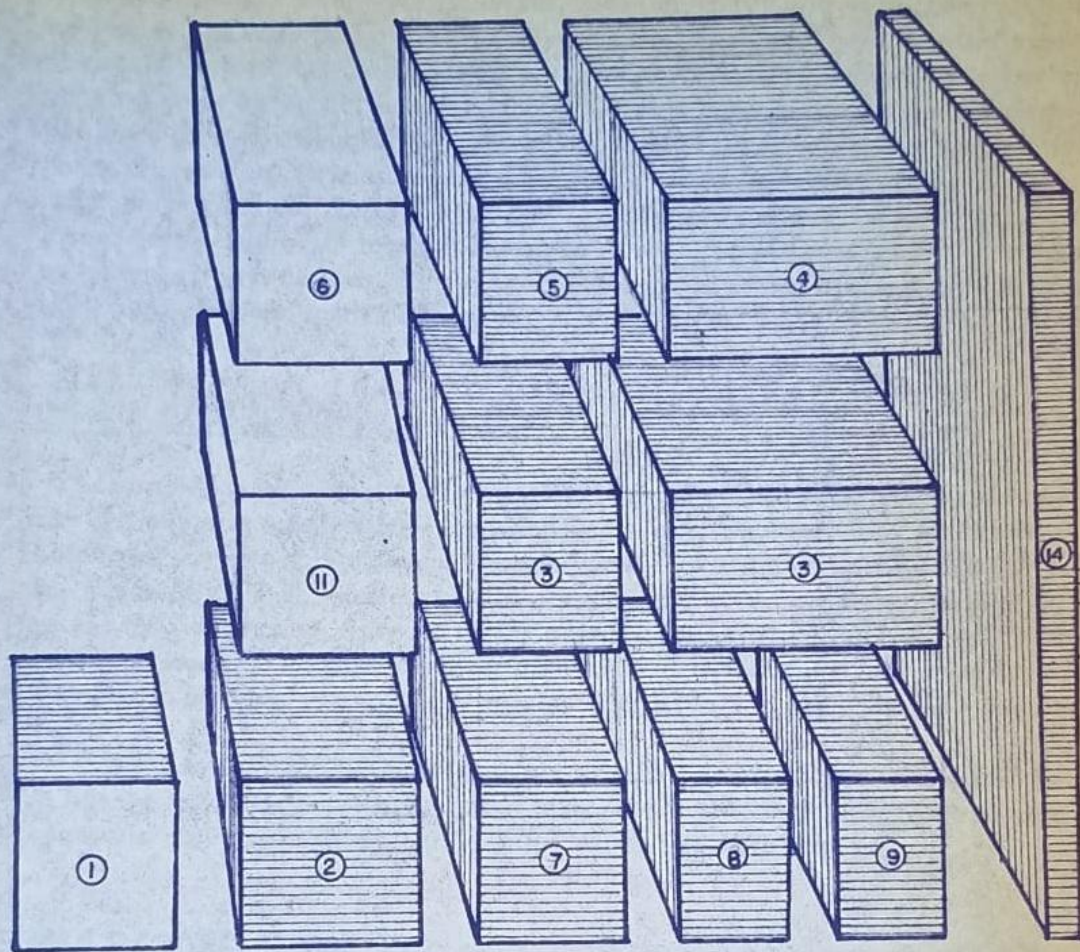


FIGURA IV 6.0.1

la central hace que resulte no solo imposible de trabajarlo y distribuirlo sino demasiado pesado para montarlo en las armazones. Por ello es necesario que los cables se subdividan en cables de mucho menor diámetro y de otra clase de protección o forro que hace que posean mucha flexibilidad adaptándose perfectamente a las armaduras por su pequeño radio de curvatura y por su mucho menor peso. Esta distribución de conductores desde un cable grueso a varios delgados se verifica por medio de mufas o manguitos de empalme. Estos deberán tener de preferencia posición horizontal, e irán montados sobre las armazones o soportes de acero. El lugar en donde se encuentran estos manguitos de empalme puede ser una cámara prolongación del pozo de entrada o un ambiente especialmente diseñado que se denomina: Sala de Mufas.

IV.6.3. DISTRIBUIDOR PRINCIPAL

Los cables interiores que se originan en los manguitos de empalme, pasan por una segunda subdivisión y ordenamiento al Distribuidor. Este deberá estar colocado sobre la sala de mufas. Según si es en un tipo de edificio de dos pisos o más, el Distribuidor estará solo, en una sala especialmente diseñada para ese fin sin ninguna parte de equipo o mobiliario mas que las mesas de prueba. En el caso de las plantas de un solo piso, el Distribuidor estará en una misma sala con más equipo (Rectificador, Señalización, etc.)

El paso de los cables interiores desde la sala de mufas hasta el distribuidor se hace a través de perforaciones del piso, de tamaño suficiente y en número necesario contemplando necesidades futuras de crecimiento.

IV.6.4 SALA DE SELECTORES

Desde el Distribuidor pasan los cables al corazón de la Central; la sala de selectores. La posición de este ambiente varía según el tipo de edificio ya que puede estar sobre el distribuidor (si es de más de un piso) o al mismo nivel que él. Las conexiones entre el distribuidor y la sala de selectores se harán por medio de cables que pasen por medio del piso o de la pared según sea el tipo de edificio.

Lo que se deberá cumplir imperiosamente y en cualquier tipo de edificio se resume en cinco condiciones así:

1) EL AMBIENTE DE SALA DE SELECTORES DEBERA CONTENER UNICA Y EXCLUSIVAMENTE ESTE EQUIPO

Se hace esta observación ya que elementos como: Contadores, señalización, equipos de medición y tableros de control, deberán es-

tar en otro ambiente aunque sean partes componentes de la selección.

La razón para esto es que en la sala de selectores debe permanecer el menor personal posible y un mínimo de aparatos auxiliares para evitar acumulaciones de suciedad y polvo, para mantener las condiciones de aire, en esas salas, lo más uniforme posible. Tanto es así, que al efectuarse una modificación o una ampliación en el equipo se deberá tomar precauciones especiales para evitar la formación de polvo.

2) QUE EL AMBIENTE SALA DE SELECTORES SEA COMPLETAMENTE HERMETICO

Esto implica que cada junta entre materiales distintos deberá ser hermética. Por ello no pueden permitirse ventanales normales para nuestro medio y tampoco estructuras metálicas con empaques de hule o plástico simple, porque aún obteniendo inicialmente la hermeticidad deseada, los costos de mantenimiento serían tan elevados que anularían posibles ahorros de inversión.

En vista de esto, se recomienda el empleo de ladrillos de vidrio, para lograr luz en el interior de la sala, pero siempre colocando las ventanas así formadas, en la parte adecuada del edificio, tomando en cuenta la orientación por su relación con la trayectoria del sol, usando, según sea el asoleamiento, protecciones por medio de parteluces o sombras para evitar la entrada directa de los rayos solares.

La sala tendrá, por recomendación especial una entrada, provista de una puerta doble lo más hermética posible. La comunicación visual con la sala de señalización y medición se hace por medio de una separación de vidrio, fija y hermética.

3) ANTESALA PREVIA A LA SALA DE SELECTORES

Otro requisito obligado para la sala de selectores es que no se ingrese directamente a ella, ya que esto ocasionaría una corriente de aire con las otras puertas, lo que afectaría a la sala en dos aspectos: el de condición climática y el de introducción de suciedad. - En consecuencia se prevee una antesala.

4) INSTALACIONES EN LA SALA DE SELECTORES

Por razones que pueden ser deducidas de lo hasta ahora expuesto, las unidades de acondicionamiento de aire y de humedad, deberán estar instaladas antes de procederse al montaje de los equipos de selección.-

5) ESTANCIA EN LA SALA DE SELECTORES

La sala de selectores es estrictamente un ambiente de servicio eléctrico, por lo que además de encontrarse instalado en locales cerrados no es un lugar de estancia permanente para el personal. Deberá estar allí el menor personal posible, ya que esto altera la condición ambiental y la demanda de aire fresco, y dá lugar a la introducción de polvo y acumulación de suciedad.

IV.6.4.1. ACCION DE POLVO Y OTROS FACTORES FISICOS

Durante experiencias realizadas en diversas y variadas ocasiones en el mundo entero, se ha llegado a establecer que la acumulación de polvo - en los contactos está directamente relacionada con las fallas y la vida útil del equipo.

El polvo es el principal origen de los daños en contactos abiertos o - en oscilaciones de la resistencia de contacto. Así mismo el polvo puede llegar a retardar el paso de chispa en su camino por recorrer, por lo que el tiempo de operación o formación de arco, se prolonga. Por otra parte, pueden ocurrir cambios químicos según las impurezas que contenga que altera las superficies de contacto.

Existen desde luego, otras partículas de materia que en general se les toma como polvo, así, se ha observado que daños e interrupciones en los contactos han sido debidos a pequeñas partículas de tejido (seda, hilo, algodón) que proceden de la vestimenta de técnicos u operarios, o de material de limpieza inadecuado.

También pueden existir partículas que se desprenden de las paredes por la acción de los rayos solares, calor u otros.

Otros orígenes de daños mecánicos, pueden ser partículas de mayor tamaño, que por adhesión a las superficies de contacto causan daños a través de la ionización en los campos de potencial de los contactos de relés y de selectores.

Para terminar, deberá considerarse que en edificios sin ventanales, pueden ocurrir variaciones extremas en la temperatura, lo que provoca el movimiento del aire y por consiguiente del polvo, así mismo ese movimiento lo podrán producir los humefactores o deshumefactores.

El armado directo en la sala de selectores, de partes de equipo por colocar en esta sala, deberá evitarse en lo posible y montar únicamente unidades armadas. Cuando haya de hacerse un trabajo muy extenso en esta sala, se deberá proceder con sumo cuidado, protegiendo debidamente los elementos con contactos, contra las impurezas volátiles.

IV.6.4.2. TEMPERATURA Y HUMEDAD

La temperatura de la sala de selectores estará determinada en principio por el calor producido por el mismo equipo, al estar en funcionamiento. - Este variará según la clase y valores de tráfico (cantidad de servicio). - Por otra parte influye la orientación del edificio, localización, materiales empleados en la construcción, etc.

Una humedad dentro de ciertos límites contribuye a evitar el transporte del polvo. Al respecto se puede observar en la figura IV.6.4.2.1., la relación que existe entre los daños y la humedad absoluta determinados a través de largos períodos de experiencia del Correo Federal Alemán.

Para mantener la calidad de la comunicación a un nivel justificable y así reducir los daños y deficiencias a un mínimo, deberá existir en el ambiente de selectores una humedad relativa mayor de 40% y menor de 70% como un valor ideal. Asimismo dado a que la sala de selectores además - de contener el equipo en sí, vá a tener personal técnico durante ciertos períodos de tiempo, deberá tener cuando sea necesario, un ambiente apropiado al ser humano.

Considerando también los ambientes restantes, cabe mencionar que con base a valores de temperatura y humedad, se ha desarrollado un gráfico - en la Escuela de Salud Pública de Harvard y en la American Society of Heating and Ventilating Engineers. En este cuadro se hacen sobresalir las - dos estaciones bien marcadas como el país en que se hizo.

Ver Fig. IV.6.4.2.2.)

Como consecuencia del análisis de este cuadro, se han determinado - casi en definitivo los valores de humedad y temperatura ideales para una central atendida (con personal constante), de:

HUMEDADES A 18°C		HUMEDADES A 22°C	
ABSOLUTA	RELATIVA	ABSOLUTA	RELATIVA
7.5 g/cm ³	48 %	7.5 g/cm ³	38 %
10.0 g/cm ³	64 %	10.0 g/cm ³	50 %

Y para central no atendida (con personal de supervisión esporádico:) -

TEMPERATURA DE AMBIENTE : $20^{\circ}\text{C} \pm 2$

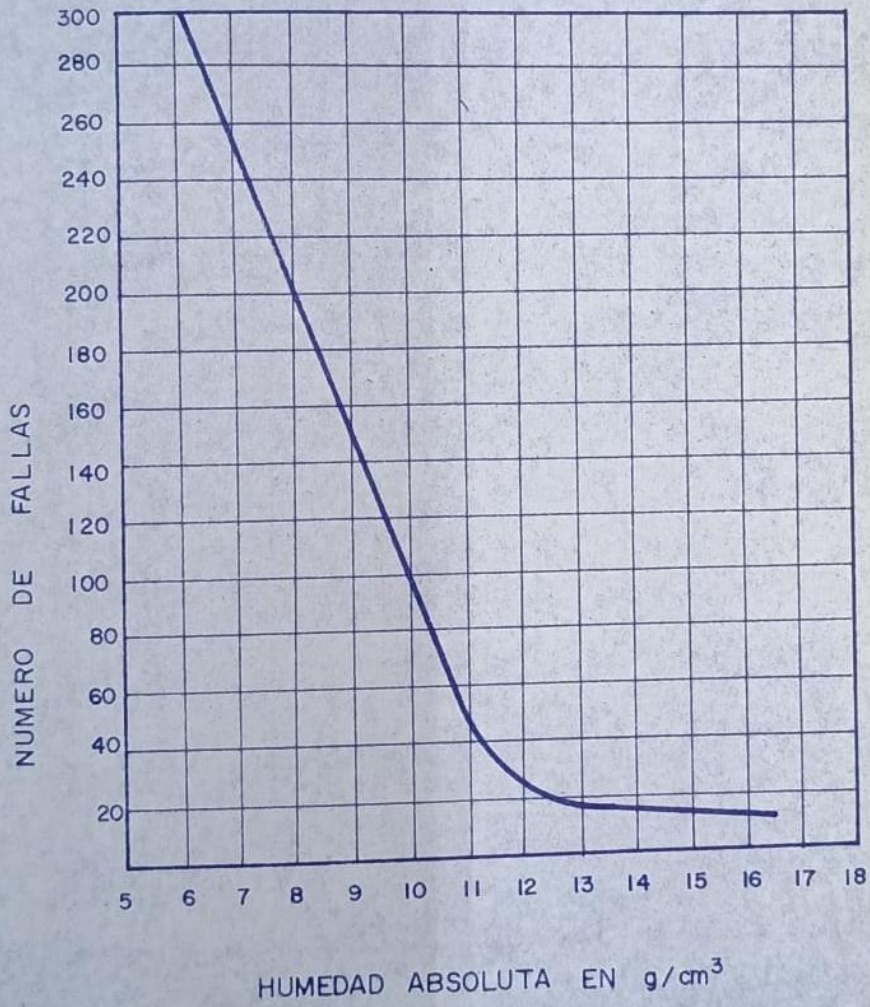


FIGURA IV 6.4.2.1

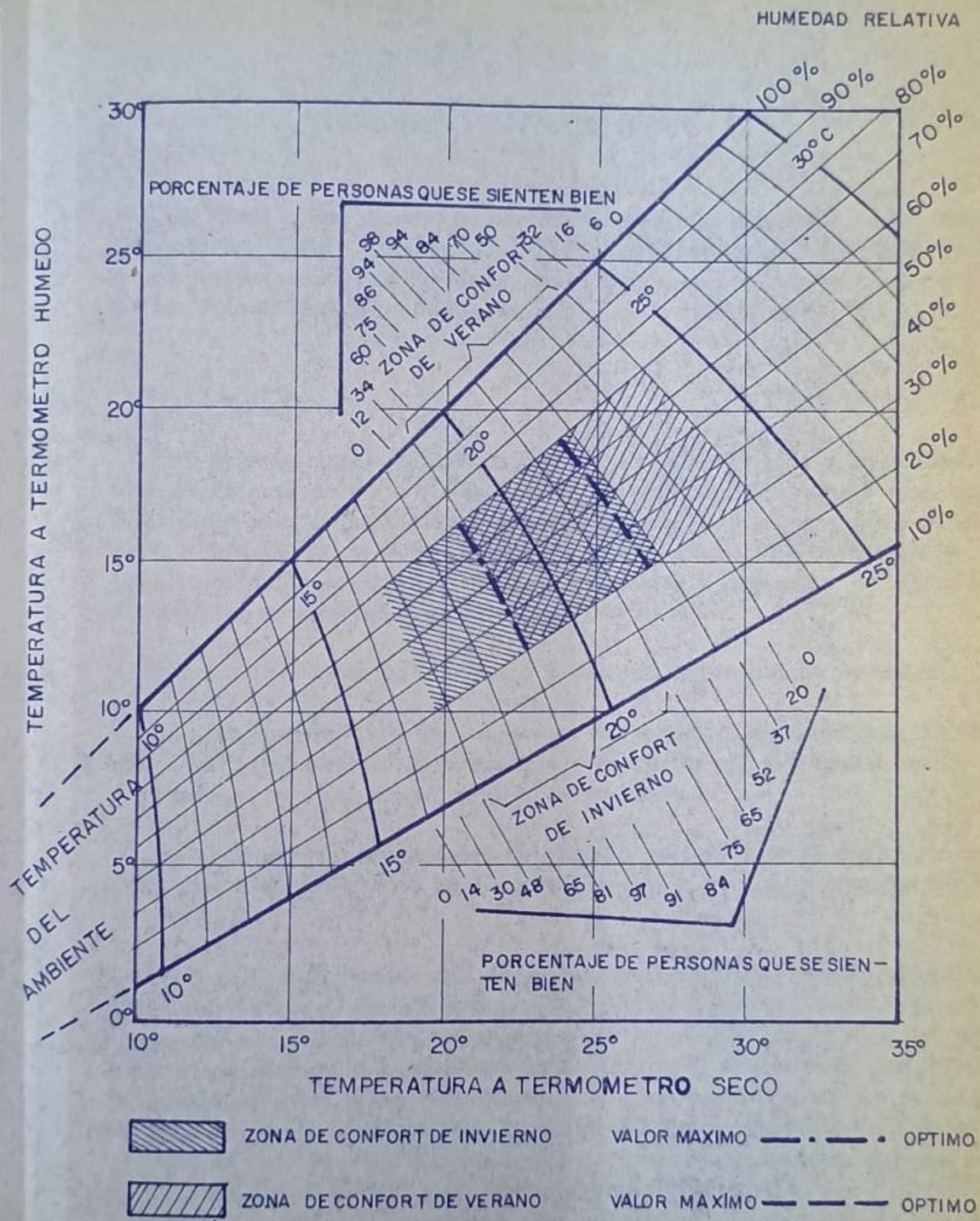


FIGURA IV.6.4.2.2.

HUMEDADES A 16°C

ABSOLUTA	RELATIVA
7.5 g/cm ³	52 %
10.0 g/cm ³	72 %

Considerando las características de los edificios diseñados como herméticos, el control de la humedad puede ser perfectamente hecho por medio de un comando independiente, es decir, una regulación automática dentro de los valores expuestos arriba de 7.5 g/cm³ - 10.0 g/cm³.

IV.6.4.3. VENTILACION

Para el funcionamiento de los equipos de selectores, la renovación del aire no es necesaria, únicamente se necesitará para el personal que opere allí. Para ello se instalarán unidades independientes. Una unidad comprenderá el introductor y el extractor de aire. El primero tiene la función de tomar aire del exterior e introducirlo al ambiente deseado y el segundo, - de expulsar el aire del ambiente, hacia el exterior.

El equipo de ventilación deberá funcionar aparte del de humedad.

Los introductores de aire pueden ser colocados a regular altura en la pared y los extractores a una altura de preferencia muy cerca del techo, considerando el ascenso del aire caliente ya usado.

Las aberturas o perforaciones de entrada para el aire crudo, deben estar colocadas preferentemente en la parte de mayor sombra, protegidas de la lluvia.

El aire filtrado introducido en la sala de selectores, deberá tener una velocidad no mayor de 3 mts/seg. Para evitar corrientes originadas por la introducción o extracción del aire u otras influencias en el aire del ambiente, las perforaciones o aberturas en la pared, deben estar perfectamente adaptadas a las piezas de montaje del aparato, previendo los sellos necesarios para una hermeticidad completa. El aire introducido deberá ser mayor que el extraído, a fin de evitar la entrada del polvo por escapes obligados (uniones, puertas, etc.) mediante una contrapresión.

Para reducir las disminuciones o descensos muy grandes de temperatura, se puede instalar un dispositivo en el introductor de aire, el cual calienta el aire regulando la relación de aire fresco-aire circulado.

Los extractores de aire por ejemplo, se pararán al existir en el ambiente una relación de 60:40.

La cantidad de extractores y ventiladores deberán calcularse para las condiciones locales, en general, conforme al volumen de los ambientes.

Lo ideal será que existan controles automáticos de regulación del aire, operando por ejemplo los dispositivos de Introducción Extracción de aire, graduables desde un panel. Al mismo tiempo, por medio de luces indicadoras se tendría la señalización en caso de avería de funcionamiento o de suciedad en los filtros. En ciertas condiciones puede llegarse a controlar el sistema por medio de un reloj piloto.

La renovación de aire por hora para nuestro medio, se calcula de $60 \text{ m}^3/\text{h}$ por persona.

Con lo antes expuesto, se puede hacer un resumen:

RENOVACION DE AIRE POR HORA: $60 \text{ m}^3/\text{h}$. x persona.

VELOCIDAD DE INTRODUCCION IDEAL: $1.5 \text{ m}/\text{seg}$.

El aire, desde luego, debe ser filtrado. En la actualidad, los equipos de acondicionamiento, por lo general se suministran con filtros. Los tipos de filtrado son:

Cámaras de Retención de polvo.

Filtros secos.

Filtros húmedos.

Lavadores de aire.

Los filtros que utilizaremos en este caso, son los Filtros Secos.

IV.6.4.4. MANTENIMIENTO

En la Sala de Selectores solo puede hacerse la limpieza por medio de aspiradoras. Los filtros secos, se limpian o lavan. Se recomiendan esteras para limpieza de los zapatos; más aún, para la sala de selectores, el uso de otros zapatos.

Se deben limpiar las paredes periódicamente en la Sala de Selectores con trapos húmedos o pulidores húmedos, ya que siempre se acumularán partículas de polvo.

Se deben utilizar gabanes para trabajar en este ambiente, a fin de cubrir telas que puedan esparcir polvo o partículas.

Especial cuidado deberá tenerse al maniobrar con polvo metálico, por ser muy dañino para el equipo.

IV.6.5 SEÑALIZACION

En vista de que no deben haber lugares fijos de trabajo en la sala de selectores, estos estarán en la sala de señalización. Esto estará comunicada directamente con la sala de selectores, por medio de un solo acceso y además por una separación de vidrio desde donde se supervisa la sala de selectores.

IV.6.6 TALLER DE PLANTA

Como se indicó en IV.6.4. en la sala de selectores deberá permanecer el personal, el menor tiempo posible y deberá evitarse efectuar reparaciones allí. Para ello se necesita de un ambiente cercano a ella, a donde se llevarán los elementos desmontados del equipo para su reparación, lubricación o revisión. Este ambiente será el taller de planta.

IV.6.7. BATERIAS

El ambiente para albergar las baterías necesarias se dimensionará según el tipo y la capacidad, tanto inicial como final, del edificio. Este ambiente debe tener muy buena ventilación, si es posible natural, para evitar una mezcla explosiva de gases que origina la carga y descarga de las baterías. El piso y parte de las paredes deberán cubrirse con ladrillos vidriados u otro material resistente a la acción del ácido sulfúrico.

IV.6.8 RECTIFICADORES

Los ambientes de rectificadores deberán ser muy bien ventilados por el calor que producen al estar en funcionamiento. Deberán estar situados muy cerca de la sala de baterías a fin de tener la menor distancia de conexión y de elementos conductores que los unen.

IV.6.9. UNIDAD O MOTOR DE EMERGENCIA

Este ambiente deberá estar cercano al de baterías y al de rectificadores por las razones arriba expuestas.

Para cubrir emergencias provocadas por fallas en el suministro de energía eléctrica se instalará una unidad de emergencia auxiliar. La planta deberá ser montada sobre una plancha aislada de la losa del piso para evitar o reducir la propagación de ruidos y vibraciones. Este ambiente necesita una conducción al exterior para la expulsión de gases del motor.

En este local podrá instalarse, además de los mandos y arranques, un dispositivo de control para encendido y parada automática de la unidad.

Normalmente se recurre al control automático cuando el margen acumulativo de la batería es muy escaso y no da tiempo para una puesta en servicio manual.

Con el objeto de rebajar costos, se reduce en muchos casos la capacidad de las baterías. Con ello también se reducen los circuitos que pueden ser alimentados durante el tiempo de transición que transcurre mientras entra en operación la unidad de emergencia. Los circuitos indispensables serían: alimentación del Equipo Telefónico y alumbrado de emergencia.

Todo ese control y conexión de circuitos deberá ser programado, deducido de estudios y análisis según necesidades. Así pues, previendo estas instalaciones, deberán considerarse los espacios y conducciones necesarias.

IV.6.10. BODEGAS

Dadas las funciones del complejo del edificio como central telefónica, deberá tener bodegas de: almacenaje, de toda clase de respuestos, aparatos, materiales, etc. necesario para el desenvolvimiento de sus funciones.

IV.6.11. OFICINAS DE PLANTA

Serán necesarias para el personal que tiene que laborar administrativamente en la planta. En este caso deberán contemplarse las labores administrativas de planta interna y externa.

IV.6.12 INSTALACIONES

Bajo esta denominación se contemplan las instalaciones para servicios propios del edificio, a saber:

- Instalaciones eléctricas (ductos, alambrados e iluminación)
- Instalaciones de agua
- Instalaciones de desagües.-

Para facilitar reparaciones, así mismo en consideración a lo grueso de los cableados de fuerza, se dejan escotillas o pozos perpendiculares para que por allí pasen todos los ramales eléctricos principales y separadamente las tuberías. Estos pozos deberán construirse en un lugar convenientemente seleccionado según sea el diseño del edificio. Los pozos se iniciarán en el sótano y para nuestro caso terminarán en el segundo piso. El espacio entre los dos frentes será de aproximadamente 1.00 m. A fin de facilitar acceso y trabajos en ellos, tendrán una puerta en cada piso.

IV.6.13 GATO ELEVADOR (APAREJO O CABRIA)

Es de vital importancia este aparato, ya que servirá para introducir al edificio todo el equipo y además, piezas pesadas de instalación o armadura. Se deberá diseñar para una carga útil de no menos de 500 Kg. El complejo estará formado por vigas metálicas de perfiles T y estará colocado en la parte superior del 2o. piso. Tendrá movilidad ya que se desplazará hacia afuera y hacia adentro del edificio en sentido paralelo a la mayor longitud del mismo. Se deberá utilizar un aparato desmontable para poder utilizarlo en otros edificios de igual diseño.

IV.6.14. CONSTRUCCION

Sobre diseño de las estructuras y clases de material a utilizar en la construcción de los edificios no se fijan normas en este trabajo, ya que este estudio se limita al análisis funcional de los mismos, y a proporcionar los elementos necesarios para el diseño. Sin embargo se recomienda considerar el aprovechamiento de estructuras prefabricadas, ya que actualmente se están erigiendo estructuras de este tipo y al parecer con muy buenos resultados, no solo en cuanto a seguridad, rapidez y facilidad, sino también y sobre todo en cuanto a lo económico. La fase final serán los edificios totalmente prefabricados, llegándose a la solución óptima de la tipificación.

V.0.0. DESCRIPCION DE LOS TIPOS DESARROLLADOS

V.1.0.0. CONCEPTOS PREVIOS

Como se expuso anteriormente, el requerimiento primordial para un edificio telefónico es su funcionalidad.

En consecuencia, los conceptos arquitectónicos tienen que adaptarse a las instalaciones y no viceversa.

Por otra parte deberá tenerse presente, que todo gasto se refleja en las tarifas, por lo que también las extras arquitectónicas deberán mantenerse dentro de los límites razonables. Tomando por base el costo del equipo, puede calcularse en primera aproximación con la siguiente distribución de porcentajes deducidos de experiencias en el Correo Federal Alemán:

Costo de equipo	100%
Costo de montaje y puesta en servicio	30%
Costo del edificio	10%

Los factores principales que influyen en los tres costos anteriores son esencialmente:

- Longitudes cortas por cubrir con cables.
- Adaptación racional de los ambientes tanto entre ellos como respecto al equipo.
- Distancias mínimas entre elementos conectados dentro de un ambiente.
- Recorridos mínimos para el personal de operación.

En lo que respecta a otros aspectos de la construcción, se trabajará sobre ambientes modulados. Esto comprende a los edificios "divididos" en cuadrículas o módulos guías.

La altura de los ambientes será uniforme en todos los niveles, o en el 1o. y 2o. pudiendo ser el sótano un poco menor.

Las posibilidades de ampliación corresponderán a las condiciones técnicas en el campo de telecomunicaciones.

La introducción de los cables telefónicos al edificio, deberá hacerse por la parte frontal del edificio preferentemente, o por un lado, a una profundidad igual a la que tienen los cables al llegar al pozo de entrada. Seguidamente se hará la distribución de cables en línea recta continuando la dirección de los cables al llegar.

Se deberán prever las perforaciones necesarias ya sea en pisos o paredes a fin de conectar directamente a la menor distancia los elementos de equipo en los diversos ambientes.

Las perforaciones o escotillas del piso entre el distribuidor principal y la sala de selectores deberán estar regidos por los elementos a instalar. Dada la normalización de equipos a que se ha llegado, se considera uniformemente una separación entre escotillas de 1.08 mts. Esto corresponde a seis (6) vanos o separaciones entre siete (7) listones verticales porta-regletas - cuya separación es de 0.18 mts. entre sí, en el distribuidor estos siete (7) listones se consideran que contienen los contactos de 1,000 líneas primarias. Entonces se considera cada perforación para un grupo de 1,000.

Sobre las condiciones operativas puede decirse que para el personal técnico debe establecerse la norma general, de que todo ambiente ocupado - constantemente por personas debe tener iluminación natural y en lo posible una ventilación también natural por medio de ventanas móviles. Se debe - excluir de esta norma el tipo de ambientes en donde se encuentran equipos e instalaciones especialmente sensibles a agentes extraños. Los ambientes - que solo son visitados esporádicamente, deberán estar diseñados sin ventanas, tal el caso de la sala de selectores. Por lo demás, los equipos que - sean necesarios para clima artificial se deberán colocar empotrados en las paredes del edificio.

Para evitar calores excesivos se generaliza la construcción de un cielo doble de concreto con un espacio ventilado de por medio y se utilizan los aparatos acondicionadores, cuya posición preferentemente será a distancias uniformes entre sí. Para ellos se necesitarán canales de ventilación.

Respecto a los planos presentados, a continuación se aclara que el área mínima requerida por los equipos, según la técnica actual, es inferior a la proyectada. Por otra parte se han previsto ambientes para otros servicios - públicos como Correos y Telégrafos debido a la dependencia administrativa, y en algunos casos funcional, entre ellos.

En el anexo 1 se pueden observar los espacios necesarios desde el punto de vista estrictamente funcional y los espacios asumidos por las razones ya apuntadas.

El área del terreno en donde se construirá el edificio, deberá comprender un espacio mínimo de estacionamiento de vehículos, así como un garage y un espacio de carga y descarga paralelo al edificio. En el caso de - los edificios. I y la se podrá construir un local para bodega u otro fin al final de ese garage. Para el edificio Tipo I, podrá hacerse una entrada lateral unida a este local, para introducir piezas, equipos, etc. (ver anexo 2).

Las posibilidades de ampliación se han contemplado para los tipos II y III. Para el tipo II se deberá hacer prolongando el edificio; para el tipo III es más lógico aumentarle un piso más. Con estas ampliaciones se podrá duplicar la capacidad de las plantas.

Por otra parte las edificaciones posteriores pueden adaptarse funcionalmente al edificio inicial a fin de formar un mismo complejo. La unión o comunicación entre ese complejo se indica en el anexo 3.

Los tipos descritos, producto de este trabajo son:

- | | |
|-----|----------------------|
| I | Para 1,000 abonados |
| Ia | Para 600 abonados |
| II | Para 5,000 abonados |
| III | Para 10,000 abonados |

V.2.0.0 TIPO I

Ver anexo # 10, 15, 16 y 23

V.2.1.0 UNIDADES A INSTALAR:

1,000

V.2.2.0 DIMENSIONES, DISTRIBUCION DE AMBIENTES.

Este edificio mide entre ejes de pared: 10m y 14m. Y está modulado en 2 x 2 mts., teniendo a lo largo 7 módulos y a lo ancho 5 módulos.

Este edificio comprenderá los ambientes: Sala de Selectores, Sala de Baterías, Sala de elementos auxiliares de energía y dos salas para operación y servicio. En una de éstas últimas deberá colocarse el rectificador, el distribuidor, la mesa de pruebas y reclamos, así como información.

En la otra sala habrán dos lugares de trabajo para el mantenimiento de la planta interna.

Los ambientes han sido separados según las funciones operativas o de mantenimiento que tengan. La sala de selectores está constituida por un ambiente sin ventanas. Las Salas de Operación pueden tener ventanas, pero deben ser dobles, corredizas hacia arriba y abajo y con cubierta protectora exterior (alguna especie de persiana). Así se tendría aire en circulación cruzada sin afectar al aire en la Sala de Selectores.

La comunicación entre el ambiente de operación y la Sala de Selectores, la constituye una puerta que se deberá situar lejos y corrida de la puerta de entrada al edificio para evitar corrientes de aire. El ambiente de la Sala de Operación actuará como una antecámara contra el paso del polvo a la Sala de Selectores. La Sala de Selectores ha sido dimensionada en tal forma que habrá espacio suficiente para instalar equipos posteriores, posibles, como ondas portadoras.

V.2.3.0 CONDUCCION DE CABLES TELEFONICOS

En comunicación directa con el edificio se debe construir el pozo de introducción de los cables. En este pozo se empalmarán los cables urbanos por medio de mufas, mofles o manguitos de conexión y distribución, las cuales irán preferentemente colocadas en posición horizontal. Los cables de distribución o interiores subirán hacia el distribuidor principal a través del piso, por medio de tubos plásticos colocados en perforaciones de diámetro suficiente. Para el efecto se dejarán perforaciones bien acabadas.

En lo que respecta a los cables interurbanos, es aconsejable que las mufas de distribución se coloquen en un lugar suficientemente junto al distribuidor. La conducción de los cables se hará como la de los urbanos, hacia arriba por medio de las armazones adecuadas.

Ya en el distribuidor principal, se conectarán los cables a sus terminales situados en regletas verticales. Por otra parte, el cableado que conduce a la planta se efectuará desde las regletas horizontales, al otro lado del distribuidor, a través de la armazón correspondiente, hacia el distribuidor intermedio o directamente hacia la sala de selectores. Por razones económicas en primer término, los elementos de conmutación deberán conectarse directamente al DISTRIBUIDOR con la menor longitud de cableado. La interconexión será por un Distribuidor Intermedio Únicamente cuando es indispensable.

V.2.4.0 SUMINISTRO DE ENERGIA, PARA LOS EQUIPOS

Como elemento primordial, se destaca el Rectificador. Se recomienda que este sea instalado en el ambiente de una sala de operación para su mejor supervisión, lo más cerca posible del ambiente de la sala de baterías. Para los cableados de energía hacia las filas de bastidores, se dejará previsto el espacio y perforación necesaria. Se recomienda prever una unidad generadora de emergencia, para lo cual se diseñó el ambiente correspondiente junto a la sala de baterías. La sala de baterías estará alejada de la sala de selectores ya que los vapores ácidos que se pueden desprender, atacan los metales. Por otra parte, debe ser un ambiente ventilado para desalojar estos gases para evitar efectos directos y peligrosos de explosión debido al alto contenido de hidrógeno de los mismos.

V.2.5.0 CIMENTACION:

De aquí se puede ya fundamentar la construcción en lo relativo a concreto reforzado basándose en las estipulaciones según A.C.I. (American Concrete Institute). En lo que respecta a tamaño y forma, deberán deducirse de: resistencia del suelo, valor soporte, etc., así como de las cargas ya anteriormente definidas. El pozo de introducción de cables deberá estar con sus paredes en continuidad con los cimientos de las paredes del edificio. Este pozo se dimensionará con una altura media de 2.00 mt., y habrá de construirse con la máxima hermeticidad posible, especialmente en la unión de la losa superior con la tapadera. Deberá tener un drenaje perfecto dada la importancia de este pozo. El número de ductos de entrada se fija en 3 x 4, esto es 3 ductos de 4 vías, tomando la vía como una conducción de 10 cm. de diámetro.

V.2.6.0 PAREDES EXTERIORES E INTERIORES

Las paredes exteriores deben ser aislantes, pudiéndose imponer como valor mínimo de coeficiente de transmisión térmica el de $0.5 \text{ kcal/m}^2/\text{h}$. Dado el tipo de construcción actual, puede utilizarse ladrillo de punta obteniéndose un valor de $0.75 \text{ Kcal/m}^2/\text{h}$. Las paredes interiores pueden ser de ladrillo de soga o de block.

Este tipo de construcción no es determinante para el futuro, ya que a corto plazo se proyecta generalizar la construcción de edificios con elementos prefabricados, lo cual en todo sentido: tiempo, costo y erección, sería beneficioso, pero deberán regirse por el valor mínimo admisible de coeficiente térmico.

V.2.7.0 PISOS Y CIELOS

El piso puede tener un valor soporte mínimo de 750 Kg/m^2 (155 lb/pié^2) y se recomienda que sea protegido especialmente contra la humedad. Para el efecto pueden utilizarse compuestos asfálticos. Los acabados pueden ser de ladrillo de cemento u otros de fácil limpieza con elementos líquidos. Los cielos estarán contruidos con concreto reforzado (normal o preesforzado) y no tienen más recomendación que las constructivas de diseño de la estructura.

V.2.8.0 TERRAZAS

La posición de la terraza deberá ser horizontal y estará construida practicamente por dos partes: la terraza en sí, diseñada estructuralmente y una terraza que forma una cubierta doble la cual estará sobre la anterior a una altura de 0.80 m. a 1.0. El objeto de este tipo de terraza es aislar el calor al edificio.

El diseño de la terraza en especial debe ser por conveniencia de concreto prefabricado (En Guatemala Spancrete o Spanplate) que soportará poca carga y de superficies cubiertas suficientes. Esta debe tener sus drenajes diseñados para el agua pluvial, según sus pendientes necesarias.

V.2.9.0 FACHADAS

Se recomiendan superficies sencillas y sobrias. En general se deja libertad de diseño en este aspecto, aunque en la fachada frontal se pueden prever murales y relieves con motivos alusivos a las telecomunicaciones o motivos nacionales. Se recomienda fijar en todos los casos un zócalo de unos 30 cm. de altura para que proteja los efectos del agua.

V.2.10.0 PUERTAS Y VENTANAS:

La Sala de Selectores carecerá por completo de ventanas. Los ambientes destinados a operación y oficina deben tener ventanas, pero cumplirán con las condiciones de: ser a prueba de polvo, dobles de preferencia, y además con una protección efectiva contra el sol. Se llegaría a una solución satisfactoria tanto técnica como de seguridad, al construirse una persiana colocada en la parte exterior de las ventanas.

En lo concerniente a puertas, es necesario que éstas sean a prueba de fuego. La puerta de comunicación entre la Sala de Selectores y el ambiente de operación, deberá ser hermética y poseerá empaques para tal fin. Asimismo, la puerta de entrada a la Sala de Operación. Las puertas de Sala de Baterías y de la Unidad de Emergencia, así como la de acceso a ambas, deberán tener un visillo o ventana.

Las puertas se han normalizado a una dimensión de 1.00 m. de ancho y las especiales de 0.80 m. Las puertas exteriores deberán construirse de doble lámina de acero, acabadas a prueba de ácido y de fuego.

V.2.11.0 ACABADOS INTERIORES

Las paredes interiores serán repelladas, cernidas y pintadas; la pintura debe ser a prueba de agua en todas las superficies o por lo menos a 1.50 de altura en forma de zócalo. La capa de pintura final deberá ser aplicada después de instalar los elementos y aditamentos necesarios de los equipos.

V.2.12.0 ILUMINACION, INSTALACIONES ELECTRICAS, SUMINISTRO DE ENERGIA.

La canalización (ductos), aislación y sección del conductor, así como la distribución de las cargas deberá hacerse conforme las prescripciones de un código de reconocido prestigio.

Se recomienda las tomacorrientes a una altura de 30 cm. sobre el nivel del piso, y los interruptores a 1.50 mts.

VALORES DE ILUMINACION

AMBIENTES:

LUX

Sala de Selectores	
Sala de sesiones y clases	
Oficina y operación	300
Señalización y rectificadores	
Bodegas de equipo y respuestos	
Baterías y Contadores	150
Distribuidor	
Ducto de instalaciones	
Sala de Mufas	100

V.2.13.0 CLIMATIZACION Y O DEHUMIDACION

Al llevar a cabo la planificación y la construcción de los edificios se deberán dejar ya lugares previstos para la colocación de equipo de acondicionamiento de aire.

Con este fin se deben dejar preparados, para cada panel, circuitos eléctricos instalados en forma independiente. Lo ideal para el mando de los aparatos de aclimatación en la Sala de Selectores, es controlarlos, desde un solo punto.

V.2.14.0 CALEFACCION

Por lo general en Guatemala esta es innecesaria para la sala de operaciones u oficinas. En todo caso se podrán utilizar aparatos calefactores de tipo portátil, eléctricos. Sólo cuando una muy baja temperatura sea dominante durante un regular período de tiempo, puede justificarse el uso de un tipo más completo de calefacción.

V.2.15.0 ENFRIAMIENTO O REFRIGERACION

Es evidente que para todas las instalaciones y equipos se buscará una normación, y una unificación de tamaños. En el presente caso se recomiendan unidades de diseño uniforme, lo cual facilitará el mantenimiento y reposición de unidades. Las unidades de enfriamiento serán para: 2,500 Kcal/h. (+ 1.5 KW) equivalentes a 10,000 BTU/h (+ 1.5 KW).

Para los ambientes de operación y de mantenimiento se colocará un solo aparato. Para ello se deberá tener circulación de aire entre ambos locales. Esta disposición reduce los costos de inversión y de operación.

En lo que respecta a la Sala de Selectores que no posee ventanas, se puede afirmar que el enfriamiento debe ser aplicado por ciertos períodos de tiempo. Se recomienda que la temperatura del ambiente, se mantenga más elevada que la exterior para reducir la humedad relativa. Se recomienda que las dos clases de aclimatación no trabajen en forma simultánea para lo cual se tendrá un solo punto de control para ambas.

Los aparatos refrigerantes, que sólo trabajan con aire recirculado, deben ser conectados cuando la humedad del ambiente ha sido disminuida grandemente y existe el inconveniente que se llegue al punto de formación de rocío.

V.2.16.0 DESHUMEFACCION O DESHUMECCION

En la Sala de Selectores habrá que instalar varias unidades deshumectoras de tipo eléctrico y transportables. Estas al extraer la humedad excesiva producirán agua, la cual debe ser evacuada cada cierto tiempo. El período entre revisiones deberá establecerse según las condiciones locales imperantes.

En los ambientes de trabajo, y en el resto de ambientes, los aparatos de enfriamiento o refrigeración desempeñan también la operación de deshumefacción del aire existente.

V.2.17.0 VENTILACION

Para proteger la Sala de Selectores de la acción del polvo, debe restringirse al mínimo posible la renovación del aire, lo cual es posible debido a la ausencia de personal de trabajo. En consecuencia teóricamente en ese ambiente podría existir cualquier condición de aire en lo que al contenido de oxígeno se refiere. Para la recirculación en la sala de selectores, se colocarán ventiladores de una capacidad promedio calculada de $600 \text{ m}^3/\text{h}$. Estos ventiladores deberán estar conectados simultáneamente a un control, preferiblemente a un reloj de tiempo de conexión con un tiempo de operación limitado a ± 15 minutos, cada vez que se conecten. Hay que hacer una advertencia aquí, y es que, cuando hayan vientos excesivos en el exterior, es preferible no poner en acción los ventiladores. En lo que se refiere a orientación, hay que hacer ver, que según la dirección de la sala de selectores, dependerán las eficiencias en la ventilación.

En Guatemala, predomina la dirección de viento NNE por lo que según lo expuesto en ocasión anterior, la Dirección más conveniente para la Sala de Selectores, es paralela a la dirección antes mencionada.

Con respecto a la Sala de Baterías, se preferirían Baterías selladas según una evaluación de costos. Si no lo fueran, deberá disponerse en ese ambiente de una "chimenea" o ducto. Por la cual será evacuado el aire conteniendo vapores de ácido. El aire se introducirá puro, en forma cruzada a través de perforaciones para ese fin, dispuestas en ese local y saldrá por el canal de desfogue.

El agujero o perforación para evacuar el canal de desfogue tiene que guardar una relación así:

- 2/3 la sección del ducto en la parte inferior.
- 1/3 la sección del ducto en la parte superior.

El ducto de desfogue desemboca en la cubierta superior del techo.

Si fuera mucha la cantidad de ácido en los vapores, deberá colocarse un ventilador en el canal de desfogue. Este deberá ser a prueba tanto de ácidos como de explosión de los vapores.

La ventilación de los otros ambientes sin elementos técnicos muy sensibles al polvo, así como los de oficinas, es proporcionada por los aparatos de enfriamiento. Estos aparatos deberán ser colocados en tal forma que el aire existente en la sala va a ser cierta mezcla de aire circulado y puro, es decir que toman parte del exterior y parte del circulado en el ambiente.

La colocación de los aparatos se hará directamente debajo de la losa.-

V.2.18.0 VALORES DE CONEXION

Distribución de circuitos en anexo 16.

VALORES NOMINALES:

Iluminación	12	Amp.	} Monofásico 120 voltios
Tomacorrientes	16	Amp.	
Equipo Clima	32	Amp.	
Rectificadores	10	Amp.	

VALORES CON FACTOR DE USO SIMULTANEO

Iluminación	9	Amp.	} 120 Voltios
Tomacorrientes	8	Amp.	
Equipo Clima	32	Amp.	Monofásico 208 voltios
Rectificadores	10	Amp.	Trifásico 208 voltios

Corriente total, al distribuir los circuitos sobre las tres fases... 45 Amp.

V.3.0.0 TIPO I a.

Ver anexo # 11, 16, 17 y 23.

UNIDADES A INSTALAR 600

Este tipo puede decir que es casi exactamente igual al anterior; las únicas diferencias son:

V.3.1.0 DIMENSIONES, DISTRIBUCION DE AMBIENTES

El edificio mide 10 m. x 12 m. entre ejes de pared. La modulación es de 2 m. x 2 m. teniendo a lo largo 5 módulos y a lo ancho 4 módulos. La distribución está adaptada a 600 unidades, por lo que en comparación con el edificio tipo I se reduce el ancho en 2 m. eliminando además el ambiente separado para la batería y para la unidad de emergencia. Solo se utiliza un ambiente muy pequeño para la recepción o reclamos, en vista de que la central será cerrada esencialmente sin acceso al público y sin oficinas de correos.

V.3.2.0 - SUMINISTRO DE ENERGIA

Como elemento principal, figurará el Rectificador que según V.2.4.0. irá colocado en la Sala de Operación para su mejor supervisión.

El rectificador estará colocado apropiadamente y cerca de la Batería para la conducción de energía hacia las filas de Bastidores. Se debe dejar previsto el espacio y las perforaciones necesarias.

En este tipo de Central no se colocará unidad de emergencia, pero en el lugar apropiado, con relación al rectificador y a las baterías así como a la fuente de energía, deberá preverse una abertura en la pared hacia el exterior con el fin de poder conectarse desde afuera del edificio un suministro de energía cuando fuere necesario. La batería, en este tipo de edificio, irá colocada dentro de la sala de selectores, por lo tanto deberá ser una batería sellada.

V.3.3.0 VALORES DE CONEXION

Distribución de Circuitos en anexo 18.

VALORES NOMINALES

Iluminación	12 Amp.	} Monofásico 120 voltios	
Tomacorrientes	8 Amp.		
Equipo Clima	32 Amp.		Monofásico 208 voltios
Rectificadores	7 Amp.		Trifásico 208 voltios

VALORES CON FACTOR DE USO SIMULTANEO

Iluminación	9 Amp.	} Monofásico 120 voltios	
Tomacorrientes	4 Amp.		
Equipo Clima	32 Amp.		Monofásico 208 voltios
Rectificadores	7 Amp.		Trifásico 208 voltios

Corriente Total, al distribuir los circuitos sobre las tres fases 40 Amp.

V.4.0.0 TIPO. II

Ver anexos, 12, 19, 20, 20A y 25.

V.4.1.0 UNIDADES A INSTALAR

5,000

V.4.2.0 DIMENSIONES

El edificio tendrá entre ejes de pared 12 m. x 30 m. con una modulación de 3 m x 2 m. (2 m. a lo ancho y 3 m. a lo largo). Se preveen 6 módulos a lo ancho y 10 a lo largo.

V.4.3.0 DISTRIBUCION DE AMBIENTES

Las dimensiones se han fijado de acuerdo a los requisitos técnicos en primer lugar, y a las necesidades administrativas en segundo lugar. Los ambientes están distribuidos en tres niveles: sótano, planta baja y 1er. piso. Su disposición funcional se basa esencialmente en las normas y estipulaciones ya expuestas con anterioridad.

Los ambientes para la introducción de cables al distribuidor principal y a la sala de selectores, han sido ordenados uno sobre el otro, comunicados entre sí como corresponde. En esta forma se facilita y acortan las distancias. La distribución de cada uno de los otros ambientes ha sido analizada con respecto a su relación entre sí, y conveniencia de circulación y utilidad de operación y supervisión. Junto a la sala de distribución estarán las salas de operación y mantenimiento con acceso solo para el personal específico formando así un sector aislado funcionalmente de oficinas y ambientes.

V.4.4.0. INTRODUCCION Y CONDUCCION DE LOS CABLES

Los cables se introducen al sótano por medio del pozo de introducción dispuesto para ese fin en la parte exterior del edificio. Ya dentro del edificio, y según las características de profundidad de los pozos y la canalización, podrán colocarse los ductos que conducen los cables directamente sobre el piso del sótano o en la parte superior del sótano, dejando espacio suficiente abajo para paso.

Posteriormente, ya en la sala de mufas o terminales de los cables exteriores, se colocarán allí las mufas, de distribución finales, en posición horizontal para ahorrar espacio y para más fácil y mejor agrupación de las subidas de los cables que van al distribuidor principal.

La armazón para soportar las mufas y los cables dentro del ambiente, será metálica, con uniones atornilladas, para flexibilidad en el uso posterior en ningún caso se permitirán soldaduras. Las piezas metálicas a colocar, se pueden normalizar según las alturas de la cámara y los trabajos a hacerse allí. Se recomienda una separación entre miembros verticales de + 1.50 m., para que permitan trabajar libremente en la colocación de las mufas en forma escaonada y en los empalmes, soldaduras y reparaciones a efectuar en ellas.

Fuertemente unidos a los miembros verticales, estarán los miembros horizontales, así como los anclajes de las mufas. Estos podrán moverse en sentido vertical para permitir el mejor acomodo de las mufas y mejores accesos para trabajar en mufas ya colocadas. Con ese fin se colocarán las mufas a cierta distancia de la armadura (+ 15 cm.) Seguidamente se analiza el paso de los cables hacia el distribuidor principal. Esto se hará a través de aberturas o perforaciones en el piso del ambiente del distribuidor. El distribuidor principal es el elemento de conexión entre los cables de distribución entrantes (pasando por las mufas distribuidoras) y los elementos de la sala de selectores (pasando por los bastidores). Este distribuidor está compuesto por dos clases de regletas, unas verticales de 25 contactos de conexión provistas de seguros y descargadores de tensión y otras horizontales, por lo general de 20 contactos que son las que se conectan a los bastidores.

Las aberturas o perforaciones necesarias en el piso de la sala, deberán estar al lado del distribuidor en donde irán colocadas las regletas verticales, a las que se conectarán los cables de distribución. Las aberturas o perforaciones pueden ser construidas de diversas formas. Se recomienda que sean aberturas rectangulares de 2.00 m. a 2.50 m. de longitud y 0.10 m. de ancho. Pero si fuera necesario o más económico y fácil constructiva o estructuralmente, pueden hacerse orificios de sección circular.

Según el orden seguido, se analizará ahora la sala de selectores por el camino o dirección de los cables entrantes. Estos entrarán por las perforaciones o aberturas en manojos o paquetes, cuyas dimensiones se fijan en 0.25×0.25 m., que se proveen para un paso de cables correspondientes a grupos de 1,000 unidades. La distancia entre estas aberturas se determina por las armaduras del distribuidor principal, ya que un grupo de 1.000 ocupa en el distribuidor principal, 6 espacios entre las 7 divisiones de donde se colocan las regletas. Estos espacios serán ocupados de inmediato en número de 5, ya que dará uno libre previendo una ampliación.

Los seis (6) espacios darían entonces una separación de divisiones de $6 \times 18 = 1,08$ m. A esta distancia estarán pues, las perforaciones: se deberá, empero, tener en cuenta que estas aberturas coinciden con las del piso de la sala del distribuidor a fin de evitar debilitar alguno de los pisos.

En dado caso, sucediera que no coincidieran, se podrá hacer una abertura un poco corrida en la sala de selectores que permita libremente la movilidad en ese sentido del grupo o paquete de cables para su curvatura y conexión y camino a continuación, normal.

La distancia que sí variará, será la que separa a una abertura de 1.26 m. (en vez de 1.08) hacia ambos lados de las otras, en vista de preverse el lugar para un DISTRIBUIDOR INTERMEDIO.

V.4.5.0 SUMINISTRO DE ENERGIA

El rectificador se ha dispuesto en la planta baja en un ambiente adecuado de espacio suficiente. Debajo de él (en el sótano), estarán colocados: - la unidad de emergencia para producir energía y los transformadores de corriente. Así mismo el ambiente de rectificación estará muy cerca de la sala de baterías, situada a su vez vecina a la unidad de emergencia en el sótano y con su ducto de descarga de aire con vapores de ácido que pasa desde el sótano hasta la terraza. La conducción de energía y la conexión entre las diversas partes deben hacerse a través de aberturas y perforaciones en las paredes de suficiente sección.

V.4.6.0 CIMENTACION

Ver V.2.5.0 Unicamente varía aquí la cantidad de ductos, ya que para este tipo de edificio se fijan 6 x 4. Esto es seis (6) ductos de cuatro (4) vías.

V.4.7.0 PAREDES EXTERIORES E INTERIORES:

Ver. V. 2. 6. 0

V.4.8.0 PISOS Y CIELOS.

Ver V. 2. 7. 0.

V.4.9.0 TERRAZAS

Ver. V. 2. 8. 0.

V.4.10.0 FACHADAS

Ver. V. 2. 9. 0.

V.4.11.0 VENTANAS Y PUERTAS

La sala de selectores no deberá tener ventanas en caso alguno. A cambio de ello, y según orientación del edificio, se colocarán ladrillos de vidrio en la parte superior de la pared junto al cielo raso, formando filas. - Como requisito, se fija que debe ser doble esta colocación de ladrillos. Las superficies en contacto con el exterior deberán estar recubiertas con un acabado o solución especial o forma propia, que proteja contra los rayos solares.

Las ventanas que existen en otros ambientes deben ser herméticas para evitar entrada de polvo y preferiblemente deberán ser dobles. Las puertas deben ser herméticas y de construcción en general de madera, dobles, y protegidas contra ácido y fuego. Las puertas especiales, acceso no principal, deberán ser de doble lámina de acero a prueba de ácido y de fuego.

La puerta principal de acceso del público puede ser de vidrio, pero tendrá siempre una reja o cortina protectora de metal. En lo que se refiere a dimensiones, se toman como determinantes las de los elementos a introducir como partes de equipo. Por esto se uniformiza una dimensión que en general será de 1.00 m. de ancho y habrán otras especiales para servicios no estrictamente técnicos.

V.4.12.0 ACABADOS INTERIORES

Ver V.2.11.0

V.4.13.0 ILUMINACION, INSTALACIONES ELECTRICAS, SUMINISTRO DE ENERGIA

Ver. V.2.12.0

Variando únicamente que aquí se contempla la alternativa de conectarse a la red primaria (de alto voltaje).

V.4.14.0 ACLIMATACION

Ver V.2.13.0

V.4.15.0 CALEFACCION

Ver V.2.14.0

Diferencia es únicamente que no están juntos los dos ambientes de señalización, operación y mantenimiento debiendo colocarse unidades para cada uno.

V.4.16.0 ENFRIAMIENTO O REFRIGERACION

Ver. V.2.15.0

V.4.17.0 DESHUMEFACCION O DESHUMECCION

Ver. V.2.16.0

V.4.18.0 VENTILACION

Ver. V.2.17.0

V.4.19.0 VALORES DE CONEXION

Distribución de circuitos en Anexos 20 y 20-A

VALORES NOMINALES

Iluminación	75 Amp.	}	Monofásico 120 voltios
Tomacorrientes	36 Amp.		
Climatización	70 Amp.		Monofásico 208 voltios
Rectificadores	28 Amp.		Trifásico 208 voltios
Montacargas	10 Amp.		Monofásico 120 voltios

VALORES CON FACTOR DE USO SIMULTANEO

Iluminación	50 Amp.	}	Monofásico 120 voltios
Tomacorrientes	12 Amp.		
Climatización	70 Amp.		Monofásico 208 voltios
Rectificadores	28 Amp.		Trifásico 208 voltios
Montacargas	5 Amp.		Monofásico 120 voltios

Corriente total, al distribuir los circuitos sobre las tres fases150 Amp.

V.5.0.0 TIPO. III

Ver anexos, # 13, 21, 22, 22-A, y 26.

V.5.1.0 UNIDADES A INSTALAR

10,000

V.5.2.0 DIMENSIONES

12m. de ancho x 42 m. de longitud, modulado en unidades de 3 m x 2 m. teniendo seis (6) módulos de ancho y 14 de largo.

V.5.3.0 DISTRIBUCION DE AMBIENTES

Ver. V.4.3.0.

V.5.4.0 CONDUCCION DE CABLES

Ver. V.4.4.0.

V.5.5.0 SUMINISTRO DE ENERGIA

Ver. V.4.5.0.

V.5.6.0 CIMENTACION

Ver V.4.6.0

V.5.7.0 PAREDES EXTERIORES E INTERIORES

Ver. V.4.7.0

V.5.8.0 PISOS Y CIELOS

Ver. V.4.8.0

V.5.9.0 TERRAZAS

Ver V.4.9.0

V.5.10.0 FACHADAS

Ver. V.4.10.0

V.5.11.0 VENTANAS Y PUERTAS

Ver V.4.11.0



- V.5.12.0 ACABADOS INTERIORES
Ver. V.4.12.0
- V.5.13.0 ILUMINACION, INSTALACION ELECTRICA, SUMINISTRO DE ENERGIA
Ver V.4.13.0
- V.5.14.0 ACLIMATACION
Ver V.4.14.0
- V.5.15.0 CALEFACCION
Ver V.4.15.0
- V.5.16.0 ENFRIAMIENTO O REFRIGERACION
Ver V.4.16.0
- V.5.17.0 DESHUMEFACCION O DESHUMECCION
Ver V.4.17.0
- V.5.18.0 VALORES DE CONEXION

Distribución de Circuitos en anexos 22 y 22-A.

VALORES NOMINALES

Iluminación	120 Amp.	}	Monofásico 120 voltios
Tomacorrientes	60 Amp.		Monofásico 208 voltios
Climatización	100 Amp.		Trifásico 208 voltios
Rectificadores	60 Amp.		Monofásico 208 voltios
Montacargas	10 Amp.		

VALORES CON FACTOR DE USO SIMULTANEO

Iluminación	90 Amp.	}	Monofásico 120 voltios
Tomacorrientes	20 Amp.		
Climatización	100 Amp.	}	Monofásico 208 voltios
Rectificadores	60 Amp.		Trifásico 208 voltios
Montacargas	5 Amp.		Monofásico 208 voltios

Corriente total, al distribuir los circuitos sobre las tres fases ... 250 Amp.

En estas circunstancias se empezaron a utilizar las unidades de control móvil en la República Federal Alemana, Australia, Los Países Bajos, Canadá y otras.

4.1.4. UTILIZACIÓN DE UNIDADES MÓVILES

Se emplean para sistemas a un corto plazo, y oportunamente, en el momento de desmantelamiento de unidades de conexión en lugares en donde permanentemente se han estado instalando definitivos. Como puede deducirse, cuando se dan estas condiciones, se instalan especialmente con los consiguientes cables, los cables para los solicitantes de servicios fijos para las instalaciones, así como también como sistema para las instalaciones para las distancias intermedias y temporales.

El procedimiento para esta función es el siguiente: inicialmente, en una estación la planta más cercana a utilizar, se instala la unidad móvil en el lugar requerido. Por ejemplo donde se localiza un equipo de almacenamiento, o en otro punto óptimo de la red, los cables son conectados a la vía del distribuidor de líneas de la central móvil, que estará conectado a las líneas fijas existentes. Una parte del cable que quedará al momento de desmantelamiento y que conecta ahora la central móvil, será utilizado como cable de conexión y al resto como cable de enlace. Una vez instalada y evaluada una nueva central, se efectúa la conexión de la central móvil a la central definitiva por medio de este último con el respectivo cable de enlace hacia la central principal o fijo. Posteriormente solo se tendrá que hacer la reposición de datos de centrales ya existentes, de la cual se desmonta parte del área, y la nueva utilización entonces el cable tendrá de nuevo otros elementos como un cable de enlace normal.

Las unidades móviles se fabrican para 1,000 circuitos y comprende todo el equipo y tres demarcación completa.

El paso de los cables de distribución a los cables principales de este tipo sistema de planta se efectúa por medio de cables de distribución que se conectan a la planta hasta a la central móvil.

VI.0.0 CENTRALES MOVILES

En múltiples casos no va a ser posible satisfacer todas las necesidades de demanda telefónica inmediatamente, ya que no podrá atenderse la construcción de edificios así como su debido equipamiento dadas las limitaciones de tiempo. En tales casos, para ampliar una central que resulte insuficiente, se requerirán demasiadas cantidades de cables para cubrir las necesidades de los alrededores, que son los lugares más comunes, lo cual resultaría muy costoso y poco práctico por ocupación de canalización cerca de las centrales.

En esas circunstancias se empezaron a utilizar las unidades de central móvil en la República Federal Alemana, Australia, Los Países Bajos, Canadá y otros.

VI.1.0. UTILIZACION DE UNIDADES MOVILES

Se emplean para obtener a un corto plazo, y oportunamente, un número determinado de unidades de conexión en lugares en donde posteriormente se instalarán centrales definitivas. Como puede deducirse, estas unidades pueden emplearse repetidamente con las consiguientes ventajas, tanto para los solicitantes de servicio como para las administraciones, empleando como mínimos gastos los indispensables para las distintas instalaciones y transporte.

El procedimiento para esta función es el siguiente: Inicialmente, al estar saturada la planta más cercana a utilizar, se instala la unidad móvil en el lugar requerido. Por ejemplo donde se localiza un armario de distribución, o en otro punto óptimo de la red, las líneas son conducidas a través del distribuidor de líneas de la central móvil, que estará destinada a las nuevas líneas únicamente. Una parte del cable que conectaba el armario distribuidor y que conecta ahora la central móvil, será utilizado como cable de conexión y el resto como cable de enlace. Una vez edificado y equipada una nueva central, se efectúa la conmutación de la central móvil a la central definitiva proveyendo a esta última con el respectivo cable de enlace hacia la central principal o Nodal. Posteriormente solo restará hacer la separación de áreas de centrales (la existente, de la cual dependía parte del área, y la nueva) utilizándose entonces el cable tendido entre ellas únicamente como un cable de enlace normal.

Las centrales móviles se fabrican para 1,000 abonados y comprende todo el equipo y tren desmontable completo.

El paso de los cables de distribución a los cables principales de elevado número de pares se efectúa por medio de mufas de distribución que se colocarán en un pozo junto a la central móvil.

Este pozo posteriormente se utilizará para la entrada a la Central definitiva de los cables necesarios.

Los factores determinantes que influyen en el tiempo de instalación e inicio de operación de la Central móvil lo constituyen esencialmente:

- Empalme de los cables interiores y exteriores.
- Conexión de la alimentación eléctrica
- Conexión de líneas propiamente.

Finalmente se indica que estas unidades móviles funcionan como Centrales no atendidas, es decir sin personal constante, poseyendo así las necesarias conexiones de señalización hacia la central próxima.

VI.2.0 CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DE CENTRALES MOVILES

- Deben existir las redes necesarias con sus respectivas canalizaciones, se trate de redes definitivas o de instalaciones de emergencia.
- Sea que se trate de un sistema independiente, o de la ampliación o refuerzo de una central existente; pueden utilizarse estas unidades. - En el segundo caso deberá cumplirse además de las especificaciones técnicas de rigor, lo relativo a equipos de adaptación con respecto a los equipos existentes.

VII.0.0 LA INCLUSIÓN DE LOS SERVICIOS DE CORREOS Y TELEGRAFOS

VII.1.0 NECESIDADES DE LA INCLUSIÓN

En muchos casos conviene localizar los servicios comunes de Telecomunicaciones (Teléfonos, Correos, Télex, Telégrafo) en un mismo lugar, para darle facilidades al público, para simplificar la administración y para reducir el costo de las interconexiones. Se ha tenido como meta, según se experimenta en todas partes del mundo, el reunir los servicios en un solo edificio preferentemente, o en un área en común debiendo cumplirse con la finalidad deseada: que sea erigido en un lugar adecuado, situado en el centro de gravedad y funcional, así como de fácil localización para los usuarios y de utilidad tanto para las instalaciones y equipamiento de la propia Central, como para los enlaces necesarios con el resto del país.

Por razones tanto prácticas (necesidades y servicios de la vida diaria), como Administrativas (en un solo conjunto, personal mejor ocupado) y económicas, es indiscutible la necesidad que existe en la actualidad de llegar a esa solución dentro de nuestro sistema.

Hoy en día, por lo general existen oficinas telegráficas y de Correos en edificios rentados ya antiguos, que fueron construidos para casas de habitación y que mediante algún o ningún reacondicionamiento han sido posteriormente utilizados para esos fines, y que en la mayoría de casos se están pagando alquileres, esto, en lugares como ya se dijo, inadecuados para el servicio. Como una consecuencia de esta clase de edificaciones se puede citar la de que han sido utilizados para viviendas de los empleados, lo cual presenta las naturales inconveniencias desde el punto de vista social, psicológico y laboral.

Ultimamente se han elaborado varios proyectos para distintas localidades de edificios para Correos y Telégrafos. Sería inconveniente que se llevarán a cabo por representar, no solo fuertes egresos solo por satisfacer esos servicios, sino el inconveniente de la incomodidad para el usuario, dada la diversa localización de los distintos servicios, ya que el telefónico por ejemplo está por expandirse a todos los departamentos del país, y deberá construir sus edificios adecuados en cada caso.

Según se ha desarrollado a lo largo de este trabajo, se indican las dimensiones necesarias para cada tipo de edificio según la capacidad de unidades a instalar. Se puede deducir fácilmente que en relación de tamaño, es mucho mayor el espacio necesario para edificios telefónicos, que para los otros servicios. Por ello se llega a la conclusión de que al integrarse los servicios en un solo complejo, deberá tomarse en cuenta en primer término el servicio telefónico.

VII.2.0 INVESTIGACION ANALISIS Y ESTADISTICA DE CORREOS Y TELEGRAFOS

Con el fin de determinar la cantidad de ambientes y las necesidades de espacio, se investigó el tráfico de Correos y Telégrafos, así como el número de personal que labora en las oficinas de esos servicios. En el servicio de Correos se anota la correspondiente en todo el Departamento y el Personal en la cabecera. En Telégrafos se anota tráfico y personal por cabecera departamental.

CORREOS

	<u>Correspondencia</u>	<u>Unidad (Pieza Postal)</u>
Alta Verapaz	5	262,340
Baja Verapaz	2	95,607
Chimaltenango	2	316,326
Chiquimula	2	287,644
Escuintla	2	343,513
Huehuetenango	3	493,211
Izabal	6	263,740
Jutiapa	2	339,197
Jalapa	3	170,200
El Progreso	1	128,778
El Petén	2	81,341
San Marcos	3	718,180
Quezaltenango	2	843,145
Quiché	2	160,565
Retalhuleu	2	196,581
Sacatepéquez	2	125,574
Santa Rosa	2	219,801
Sololá	2	181,791
Totonicapán	2	108,714
Zacapa	2	84,044

PERSONAL PRESUPUESTADO 1970

CIUDAD	OFICINISTA				TOTAL	CARTEROS	TRABAJADORES
	IV	III	II	I			
Guatemala							
Alta Verapaz		1	1		2	4	
Baja Verapaz		1	1		2	3	
Chimaltenango		1	1		2	4	
Chiquimula		1	1	1	3	3	
Escuintla		1	1		2	4	1
Huehuetenango		1	1	1	3	4	
Izabal		1	3	1	5	4	1
Jutiapa		1	1		2	3	
Jalapa		1	1	1	2	2	
El Progreso		1	1		2	3	1
El Petén		1	1		2	3	
San Marcos		1	1	1	3	3	
Quezaltenango	1	1	6		8	15	1
Quiché		1		1	2	2	
Retalhuleu		1	2		3	4	2
Sacatepéquez		1		1	2	5	
Santa Rosa		1		1	2	3	
Sololá		1	1		2	3	
Totonicapán			1	1	2	2	
Zacapa		1	2	1	4	2	
Suchitepéquez		1	2	1	4	4	

PERSONAL DE OFICINA

<u>No. Oficinas</u>	<u>No. Personas</u>
1	8
1	5
2	4
4	3
13	2
1	8

TELEGRAFOS

DATOS DE 1969

CIUDADES	TELEGRAMAS	
	OFICIALES	PARTICULARES
Cobán	1610	3300
Salamá	1318	1332
Chimaltenango	2049	1178
Chiquimula	2180	2441
Escuintla	1724	3084
Huehuetenango	1939	3454
Puerto Barrios	2168	3235
Jalapa	1339	2207
Jutiapa	1846	1468
Flores	855	1544
Progreso	935	769
Santa Cruz Quiché	1268	1443
Retalhuleu	1269	2171
Antigua	756	2063
San Marcos	2416	1719
Cuilapa	1174	697
Sololá	5882	1058
Mazatenango	3098	4560
Totonicapán	775	816

PERSONAL

Ciudades	Jefe	Operador	Oficinista	Mensajero	Celador	Telefonista
Cobán	1	7	1	3	3	2
Salamá	1	3	-	2	4	-
Chimaltenango	1	2	2	2	3	-
Chiquimula	1	4	1	2	4	1
Escuintla	1	6	3	3	5	1
Tiquisate	1	-	2	-	2	-
Huehuetenango	1	9	2	4	-	-
Puerto Barrios	1	7	-	3	2	-
Jalapa	1	3	-	2	4	1
Jutiapa	1	6	1	2	4	-
Flores	1	3	-	2	5	1
Progreso	1	3	2	2	2	1
Quezaltenango	1	23	10	13	9	7
Sta. Cruz Quiché	1	4	1	2	3	1
Retalhuleu	1	8	-	3	3	2
Antigua	1	2	3	4	3	1
San Marcos	1	7	2	3	4	3
Cuilapa	1	5	-	2	3	2
Sololá	1	3	1	2	2	1
Mazatenango	1	7	2	4	3	2
Totonicapán	1	3	-	2	4	-
Zacapa	1	8	-	3	2	2

PERSONAL SIMULTANEO DE OFICINA

<u>No. Oficinas</u>	<u>No. Personas</u>
1	2
4	3
5	4
4	5
7	6
1	15

VII.3.0 SUPERFICIE Y AMBIENTE NECESARIO

Con base al tipo de servicio a prestar a las áreas actuales y a las futuras necesarias, se determinan en esta parte ambientes modulados suficientes y económicos.

CORREOS

En edificios Tipo II y III, esencialmente puede considerarse un ambiente de desenvolvimiento normal con una o dos personas en la oficina de atención al público, en casos especiales, tres personas. Se ha diseñado un ambiente apropiado a esos servicios, y además en el sótano directamente debajo de esta oficina, un espacio suficiente para almacenaje y distribución de correspondencia, teniendo lugar para dos o tres personas más de trabajo sin relación directa con el público. Ambos ambientes pueden estar previstos de un montacargas apropiado. Según el anexo #12, el incremento necesario para Correos es de 24m².

EDIFICIO TIPO I, Ia.

Debido que este edificio es de una sola planta, se deberá extender solo en un nivel. Se considera un tráfico menor en esta central (así como la relación de abonados telefónicos con las otras centrales), que en las anteriores, por lo que se considera suficiente el ambiente de oficina y atención al público únicamente. Según el anexo #4 el incremento necesario para Correos es de 20 m².

TELEGRAFOS:

EDIFICIOS TIPO II y III

Igual que Correos se han involucrado ya estos ambientes en el edificio de Teléfonos. Se destina en la planta baja la recepción y oficinas para el público, y el sótano directamente debajo de ésta, a operación. Se ha tomado en cuenta el número de personas que ocupan el ambiente simultáneamente, y se ha diseñado el espacio suficiente para sus funciones, no solo actuales, sino las futuras, ya que, si bien es cierto que las necesidades de comunicación aumentan, también lo es el que la tecnología progresa y en el caso específico de telegrafía, es sustituido ventajosamente y en todos sus aspectos por el telex o el Gentex (teleimpresor) empleando un personal de operación reducidísimo. Se hace esta relación debido a que podrá suponerse que duplicándose los servicios se duplica el personal, sin tomar en cuenta el cambio de sistemas. Según el anexo #12 el incremento necesario para los servicios Telegráficos es de 72 m² (Oficinas y Operación).

EDIFICIOS TIPO I y Ia:

Al igual que para los servicios de Correos, se distribuye la oficina en un solo nivel y se contempla el área de servicio dado la categoría de la central, según el anexo # 4, el incremento necesario para los servicios telegráficos es de 20 m².

TELEFONOS:

Además de todo lo expuesto en el presente trabajo, se ha agregado sistemáticamente a cada edificio un espacio dentro del módulo adicional al servicio de larga distancia con una operadora, un encargado de recepción y espacio suficiente para tres cabinas telefónicas. Normalmente se prevee un espacio de 32 m² para los mismos.

TELEX, GENTEX

Se ha reservado un ambiente para servicios futuros como una previsión siempre aconsejable. El área reservada es de 24 m².

VII.4.0 MODULACION TIPICA

En esta modulación se ha contemplado como modulación extra únicamente la correspondiente al tipo I y al Ia. La modulación para oficinas mayores - como las correspondientes al tipo II y III, se incluye de una vez en el edificio de teléfonos ya que es económicamente ideal y por otra parte, si se hiciera una construcción adicional, resultaría en total un área demasiado grande.

La modulación de los tipos correspondientes a I y Ia se indica en el anexo # 4.

VII.5.0 ADAPTACION DE MODULOS AL EDIFICIO PRINCIPAL

Según se expuso en el punto anterior, con respecto a los edificios tipo II y III, se contempla ya lo necesario en el diseño de la central Telefónica.

Pudiéndose afirmar únicamente que en casos excepcionales pueden construirse unidades modulares como los del tipo I y Ia en terrenos vecinos al edificio principal, tal como se indicó en V.I.O.O. según anexo # 3.

Con respecto a los edificios tipo I y Ia se dá preferencia a la adaptación en la parte frontal del edificio correspondiente al módulo típico a ese ancho, tal como se indica en el anexo 2. En general puede adaptarse o ponerse en -

comunicación con el edificio principal en la forma indicada en el anexo 3.

Refiriéndose al aspecto independiente, se diseña la unidad completamente separada en lo que respecta a instalaciones, circulación y distribución como se indica en el anexo # 4. En realidad se modificará solo la parte posterior del edificio, la cual será cerrada, ya que no hay ningún elemento detrás y se convertirá la bodega, en ella, que corresponde a central tipo I en WC, y el tipo I a se convertirá la mitad de la bodega en WC.

- 3a. Los edificios sujetos para Centros de Telefonía deben ser diseñados para albergar equipos, que la clasificación determine como mínimo para un tiempo determinado a corto plazo, y deberá preverse la posibilidad de ser ampliados en un futuro inmediato, de acuerdo a las posibilidades de recursos que correspondan a este tipo de edificios.
- 3b. Determinada la localización y necesidad de los Centros por edificio de clasificación, se deberá fijar su construcción de tal modo que sea adecuada contemplando la respuesta en el punto anterior.

VIII.0.0 CONCLUSIONES

- 1o. Es imprescindible diseñar los Edificios para Centrales Telefónicas Automáticas contemplado fundamentalmente los requisitos técnicos de funcionalidad y operación.
- 2o. La aplicación de normas de diseño de edificios y de tipificación de los mismos conducen a un mejor y máximo aprovechamiento de áreas y economía en la construcción, como corresponde a las edificaciones moduladas.
- 3o. Los edificios erigidos para Centrales Telefónicas deben ser previstas para albergar equipo, que la planificación determine como necesario para un tiempo determinado a corto plazo, y deberá preverse la posibilidad de ser ampliados en un futuro inmediato, de acuerdo a las proyecciones de demandas que correspondan a este tipo de servicio.
- 4o. Determinada la localización aproximada de la Central por cálculos de planificación, se deberá fijar la construcción de ella en el término más adecuado contemplando lo expuesto en el punto anterior.

BIBLIOGRAFIA

1. Economic Studies at the National Level in the Field of Telecommunications (1964-1968). -
The international telegram and telephone consultative Committee (C.C.I.T.T.)
Published by the International Telecommunication Union. Geneva 1, July 1968.
2. Censo 1964 Vivienda. Diciembre 1966
Resultados de tabulación por muestreo.
Departamento de Censos y encuestas. Dirección General de Estadística. Ministerio de Economía. República de Guatemala, C.A.
3. Planeamiento.
Dirección General de Telecomunicaciones Guatemala, C.A.
Unidad de Planeamiento 1968.
4. Plan Nacional para el Desarrollo de las Telecomunicaciones en Guatemala.
Realizado para el Gobierno de Guatemala por Northtrop Page Communications Engineers, Inc. -
Subsidiaria de Northtrop Corporation.
3300 White haven St. N.W.
Washington D.C. 20007 Diciembre 1968.
5. A Telephone Development Project
Sven Loennstroem M. Sc. (Econ.)
Folke Marklund M. Sc. (Enc.)
Ingemar Moo M. Sc. (Econ.)
Telefon Aktiebolaget L.M. Ericcson. Stockholm-1967.
6. Aufbau Von Fernsprech-Waehlanlagen Kurt Trautman Siemens & Halske Ac. Berlin. Muchen (c) 1965. Printed in Germany.
7. Expertise on the Development of Type buildings of the Pakistan Telecommunication Services and on the Establishment of a Pakistan T&T Building Division. Dip. Ing. Friedrich - Hans Bethman Ministerialrat Klaus Hechler Technischer Fermelde - Oberinspektor.

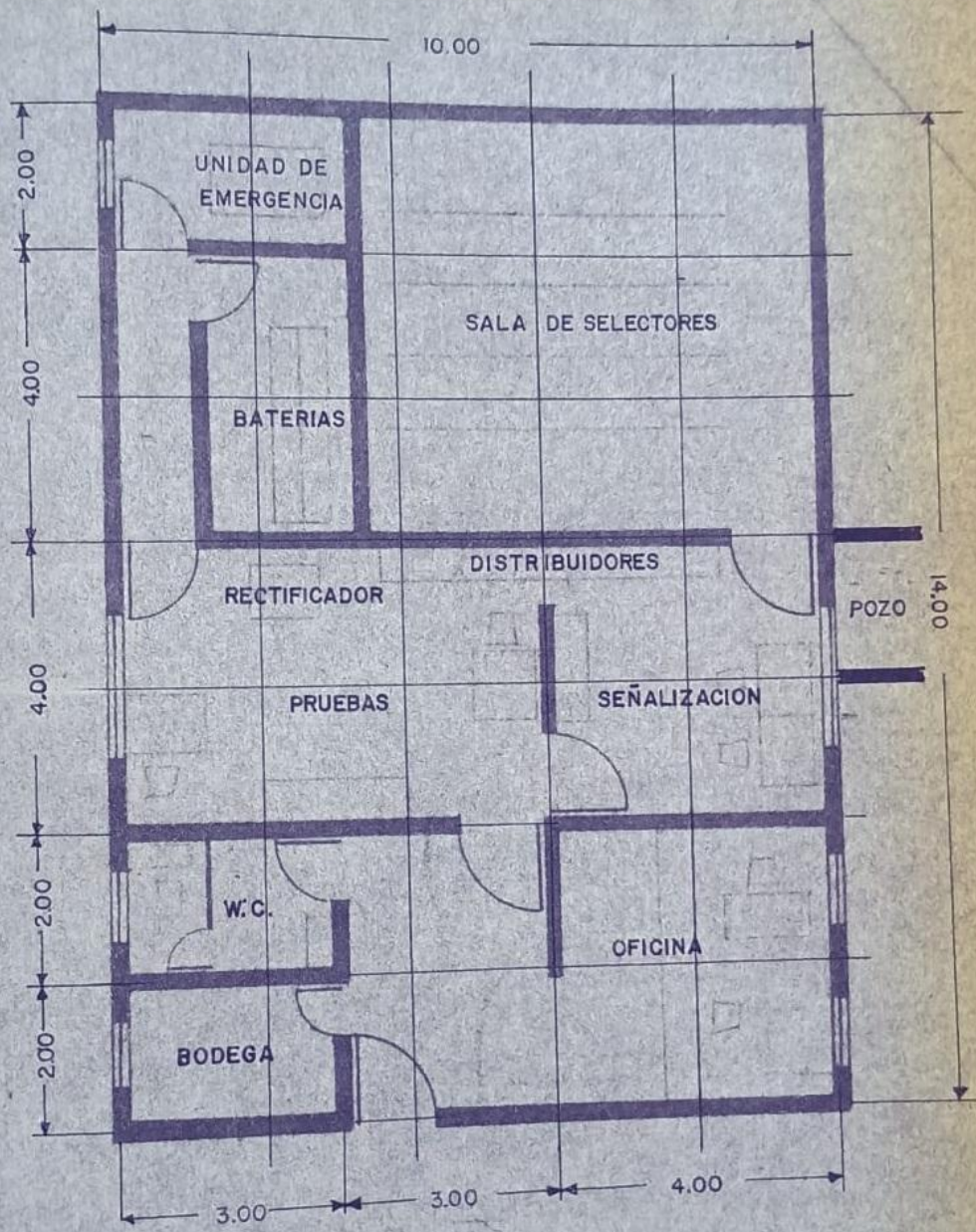
8. Die Luft Im Waehlerraum
Günter Haack Darmstadt
Sonder Ausgabe Fur Das Post und Fernmeldewesen.
Bonn Juli 1965 17 Jahrgang Nr. 3
9. Typisierung Und Normung Von Ortsvermittlungstellen Ober post direktor Dr. Ing.
Arwed Hoyer.

Sonderdruck aus dem Jahrbuch des Elektrischen Fernmeldewesens 1967 -
herausgegeben von Dip. L.-Ing. Helmut Bornemann. Staatsekretaer im -
Bundesministerium Verlag fuer Wissenschaft und Leben Georg Meindecker Bad -
Windsheim Mittelfr. 1967.
10. Boletines meteorológicos (Originales) 1960-1968. Observatorio Nacional de Gua-
temala.
11. Memoria de Labores y Estudio Económico Banco de Guatemala.
Años 1954, 1964, 1966, 1967, 1968.
Publicaciones del Banco de Guatemala.
12. Geografía e Historia de Correos y Telecomunicaciones.

Pedro E. Barreda. Guatemala, C.A. 1960.
Tipografía Nacional de Guatemala, Guatemala 1961.
13. Forderung Des Technischen Fernsprechbetriebes An Den Hochbau.
G. Haack, Kitlecker und E.G. Mottung, Darmstadt.
14. Guatemala en Cifras 1967
Dirección General de Estadística
Ministerio de Economía
República de Guatemala.
15. Atlas CJimatológico de Guatemala
Observatorio Nacional I.A.N.
Ministerio de Agricultura.
16. Censo 1964 Población. Resultados de Tabulación por muestreo.
Departamento de Censos y Encuestas
Dirección General de Estadística
Ministerio de Economía, República de Guatemala, C.A. Junio 1966.
17. Effects of Earthquakes on Telecommunications Facilities.
By Eiichi Kimuya Mochizuki. Building. Engineer Bureau N.T.T. Japan Vol. 11.
No. 4 Telecommunications Review Oct. 1969.

Nippon Telegraph & Telephone Public Corporation

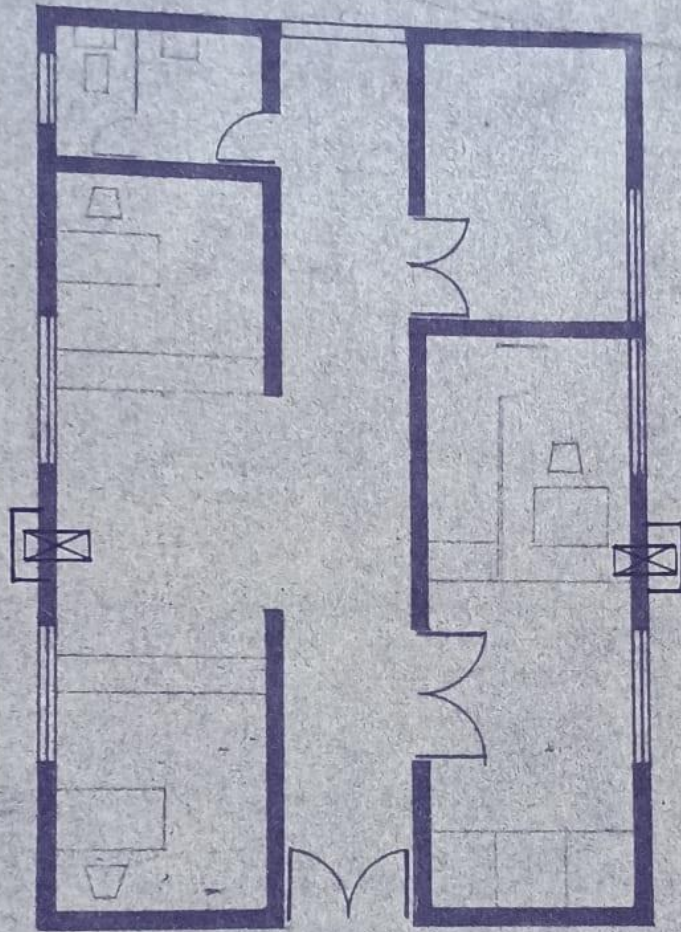
18. Estudio sobre la insolación y la orientación de edificios en Guatemala.
Trabajo de Tesis presentado por Ricardo Arguedas M.
Facultad de Ingeniería 1948, Editorial Piedra Santa.
19. A Power Supply System for Telephone Exchanges By Kazuo Takeuchi. Planta -
Engineering Bureau, N.T.T.
Japan Vol. 11, No. 4 Telecommunications Review Oct. 1969
Nippon Telegraph Telephone Public Corporation.
20. Richtlinien über Typenhäuser für Ortsvermittlungstellen mit Wahlbetrieb (OvStW).
Dr. 621, 395, 34, 006, 02.
Deutsche Bundespost BPM Arbeitsgruppe
Fernmeldewesen. Hoechbau.
21. Taschenbuch Der Fernmelde Praxis 1969
Herausgegeben Heinz Poch. Darmstadt.
Fachverlag Schiele & Schön Gmbh
Berlin 61, Markgrafenstrasse 11
Centrales Urbanas Móviles para ampliación orgánica de redes telefónicas.
Dietrich Westendop.
22. Revista Siemens.
Año XXXII - 1964 - No. 3 Páginas 57-84
Siemens Schunckertwerke AG.
Hauptwerbeabteilung Revista Siemens
8520 Erlangen 2
Alemania.



Dimensiones

Escala 1:100

TIPO I
ANEXO 10

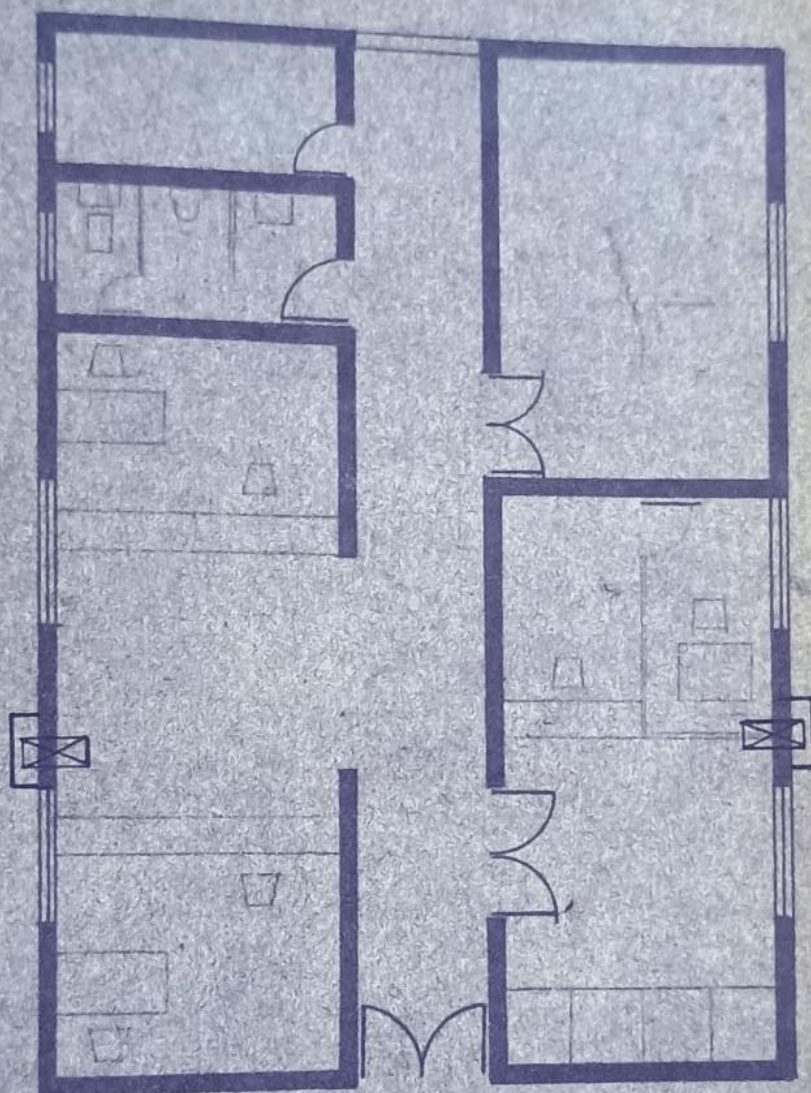


Climatización

Escala 1:100

ADICIONAL Ia

ANEXO 9

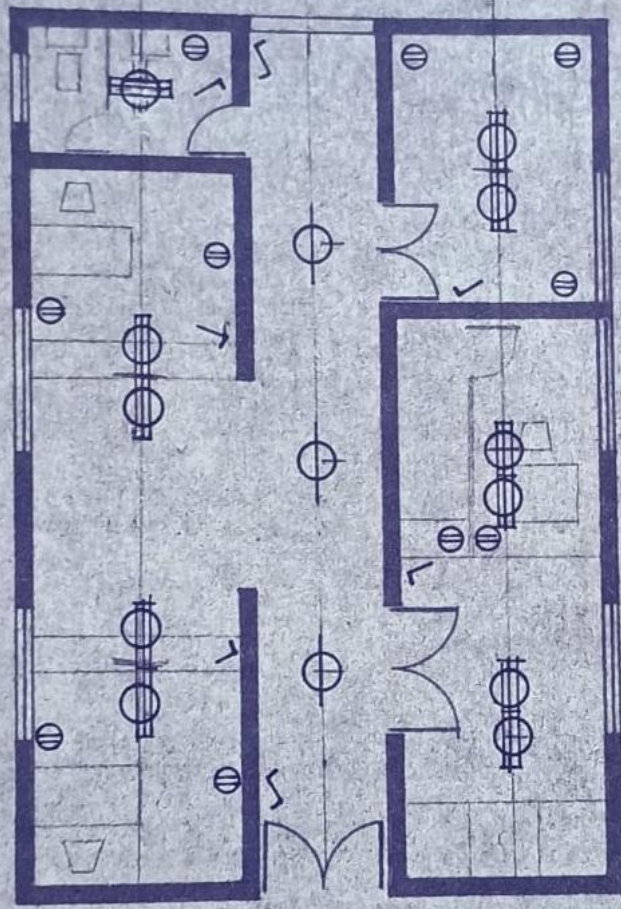


Climatización

Escala 1:100

ADICIONAL I

ANEXO 8

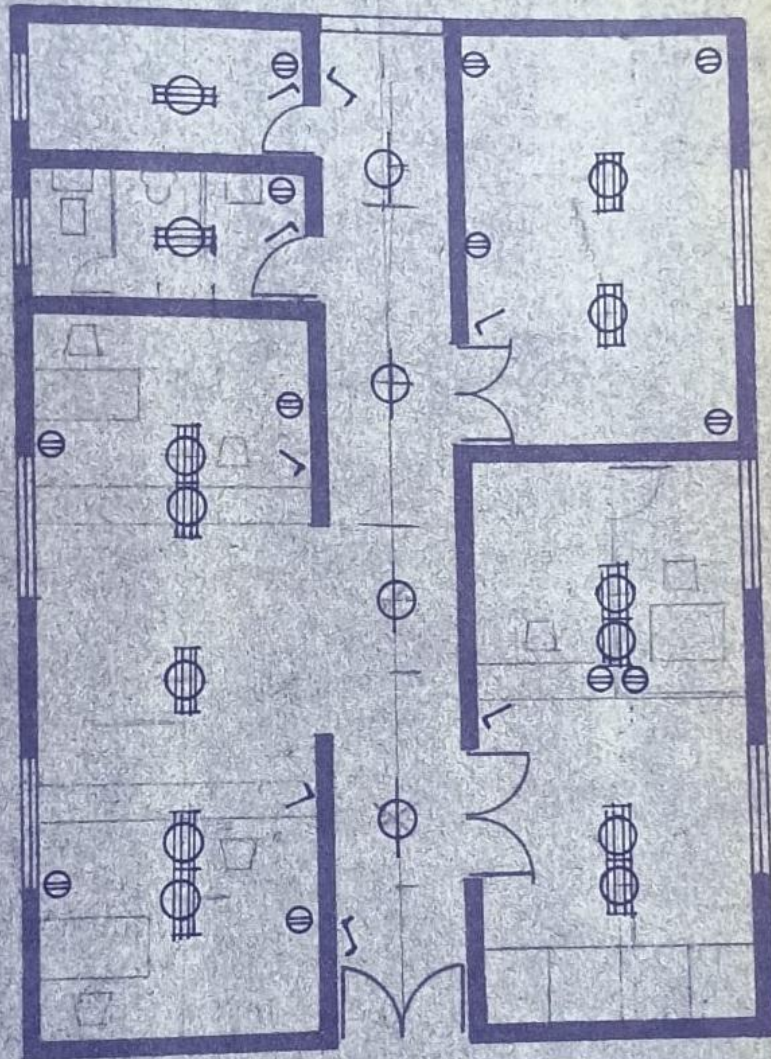


Electricidad

Escala 1:100

ADICIONAL Ia

ANEXO 7

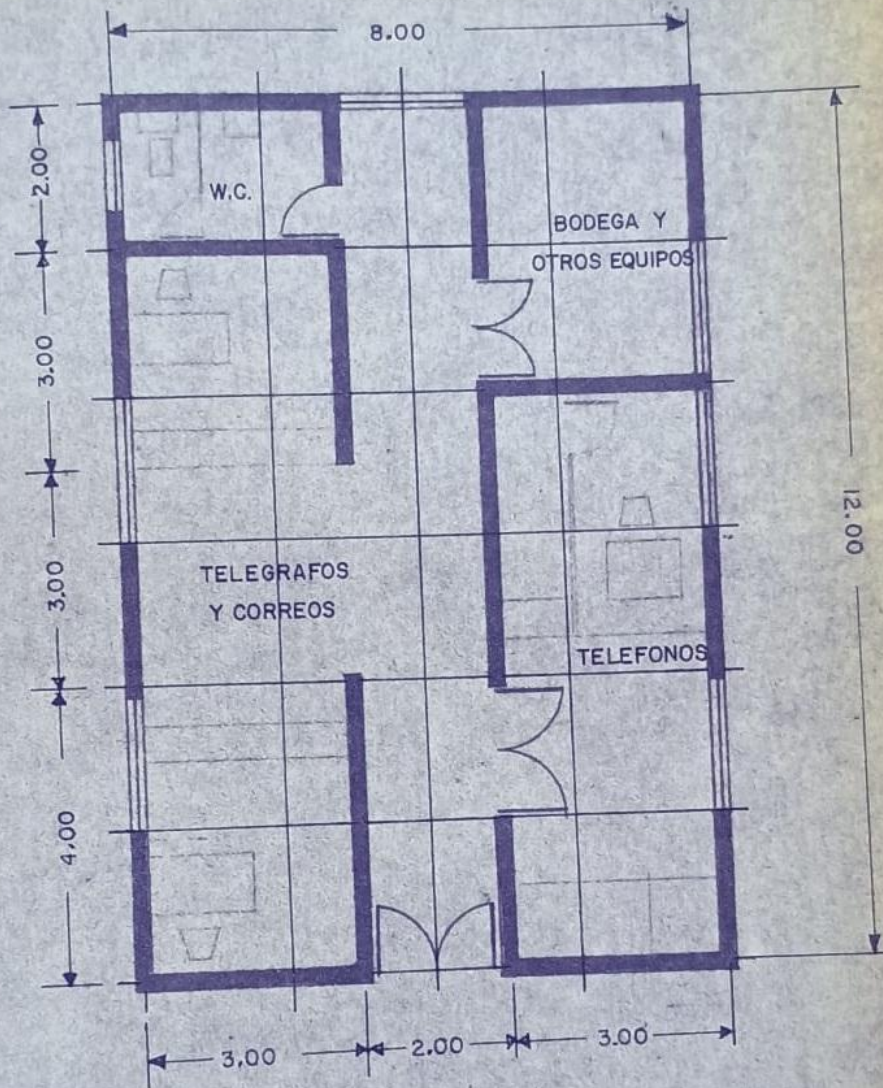


Electricidad

Escala 1:100

elect
ADICIONAL I

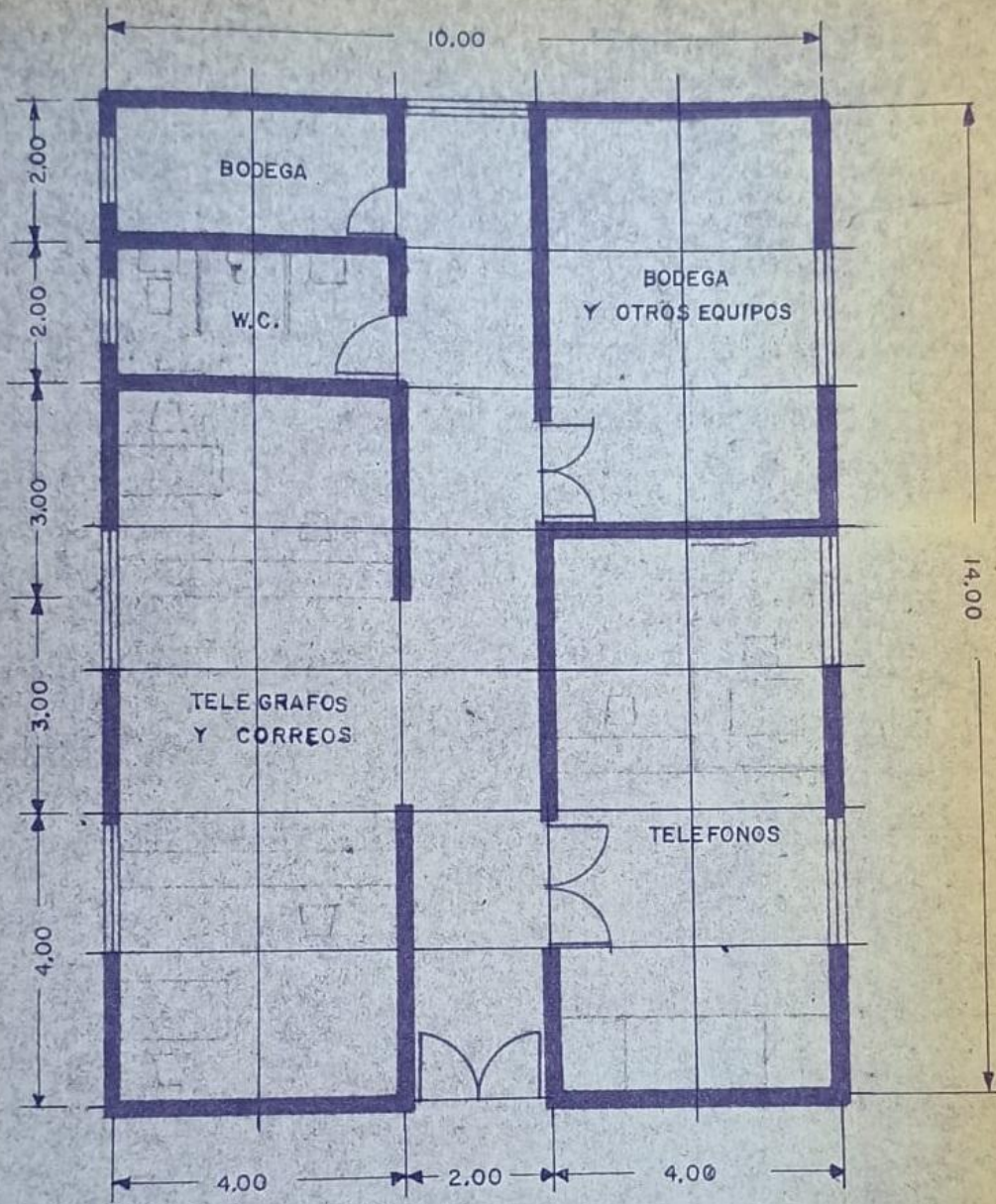
ANEXO 6



Dimensiones

Escala 1:100

ADICIONAL Ia
ANEXO 5



Dimensiones

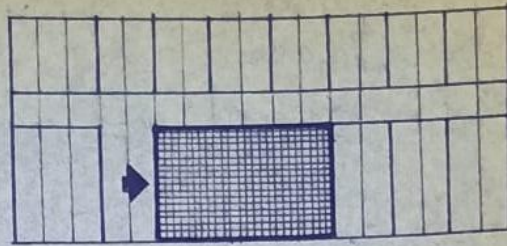
Escala 1:100

ADICIONAL I
ANEXO 4

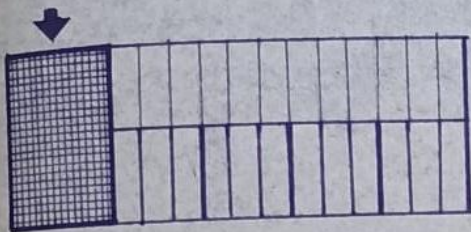
EDIFICIO TIPO I-I_a



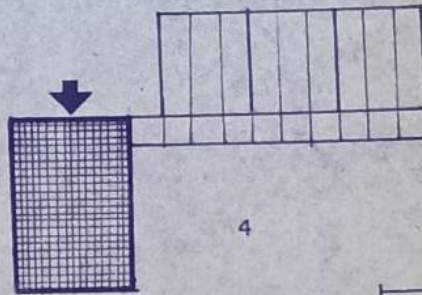
1



2

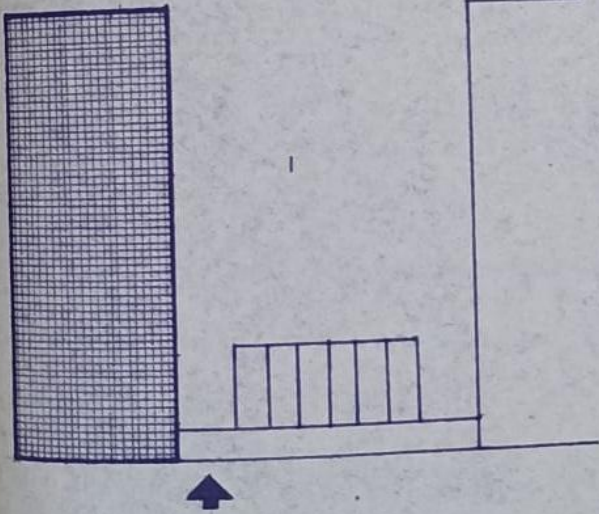


3

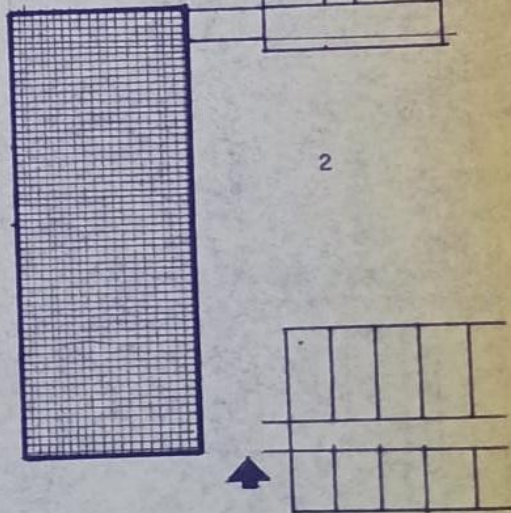


4

EDIFICIO TIPO II-III



1



2

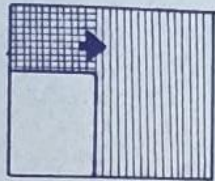


EDIFICIO DECENTRAL

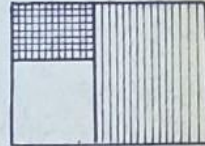
3

ANEXO 3

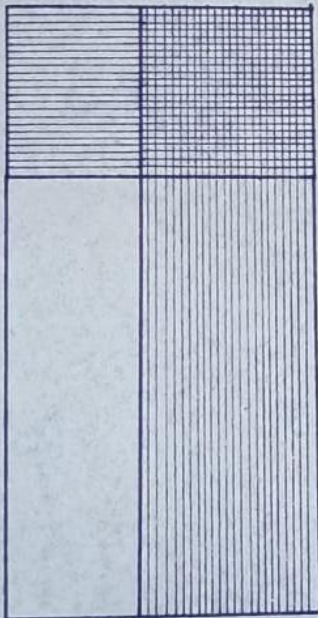
TIPO I



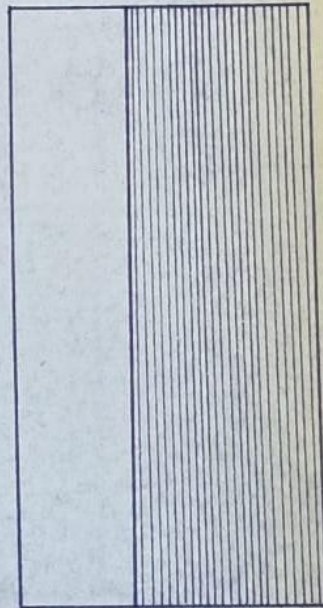
TIPO Ia

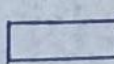


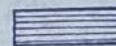
TIPO II




TIPO III*



 PARQUEO/GARAGE FINAL

 AMPLIACION DE PARQUEO

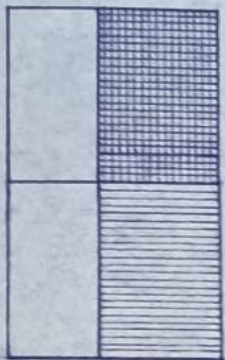
 CONSTRUCCION ORIGINAL

 AMPLIACION DE CONSTRUCCION

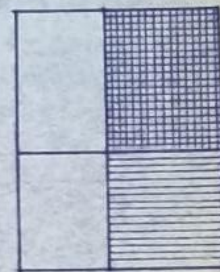
* SE AMPLIA AGREGANDO UN NIVEL MAS

ANEXO 2

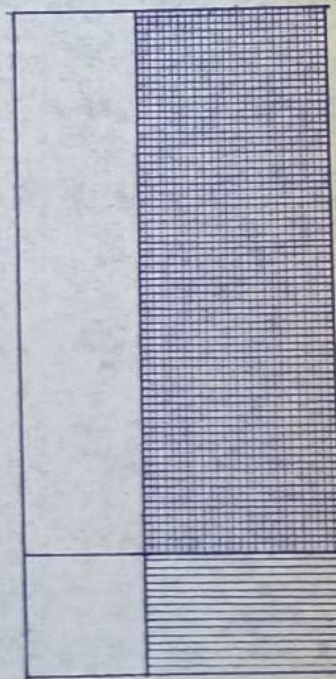
TIPO I



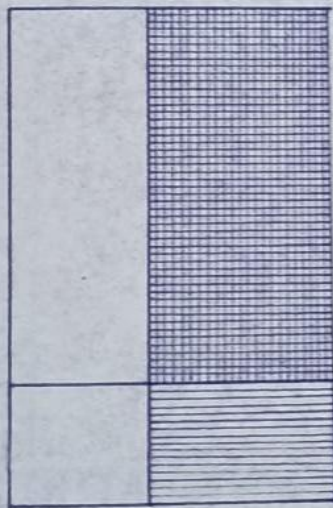
TIPO Ia



TIPO III



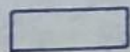
TIPO II



CONSTRUCCION INDISPENSABLE TECNICAMENTE

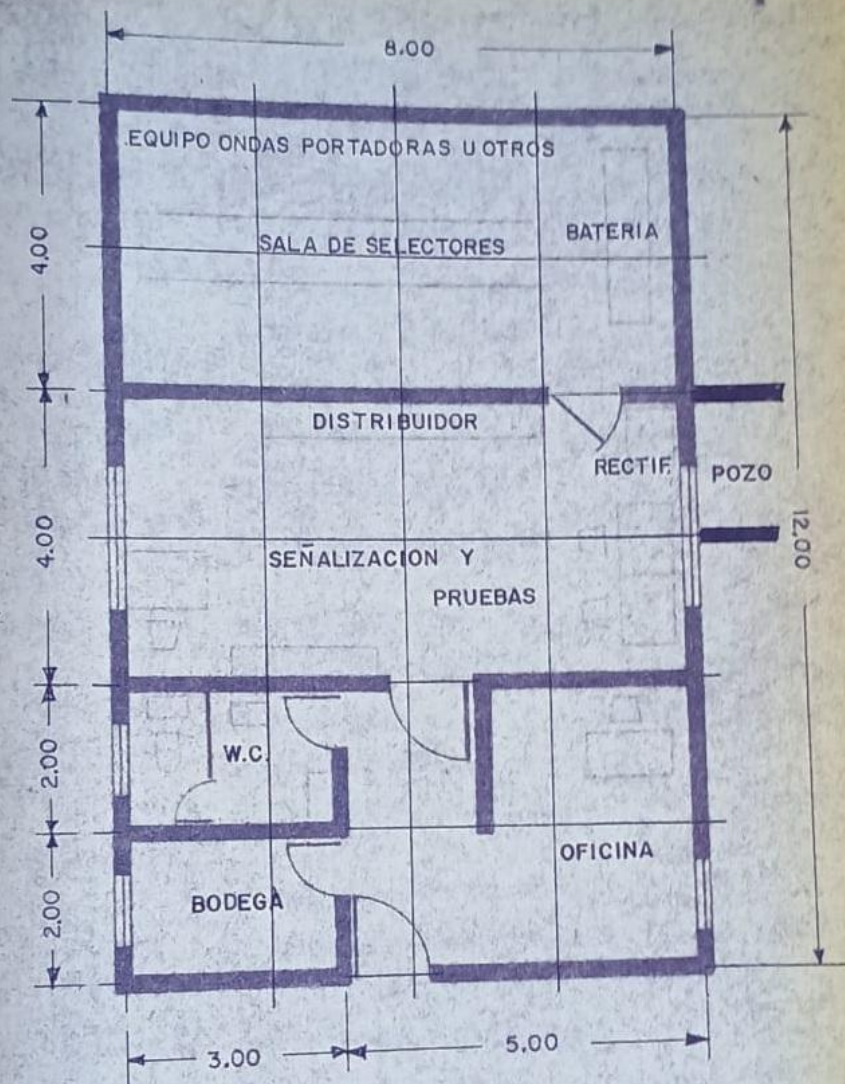


ADICION PARA OTROS SERVICIOS



PARQUEO/GARAGE CARGA Y DESCARGA

ANEXO I

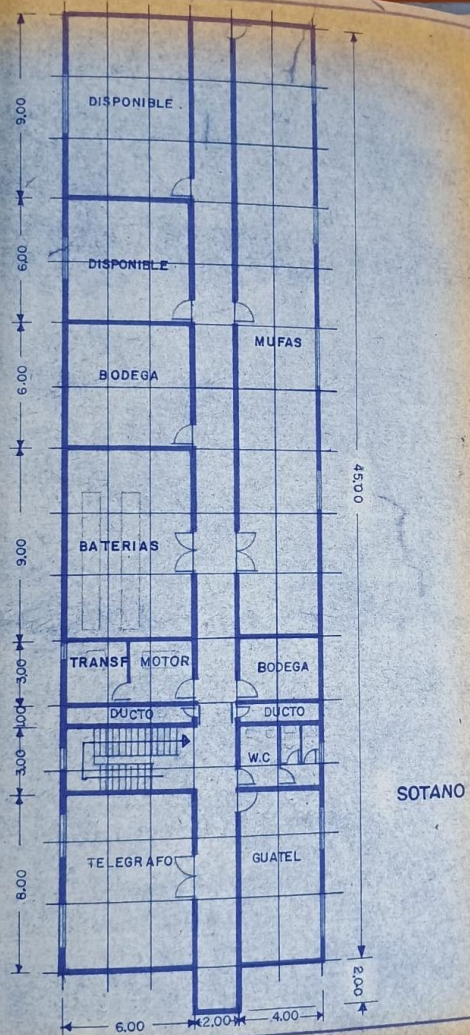


Dimensiones

Escala 1:100

TIPO Ia

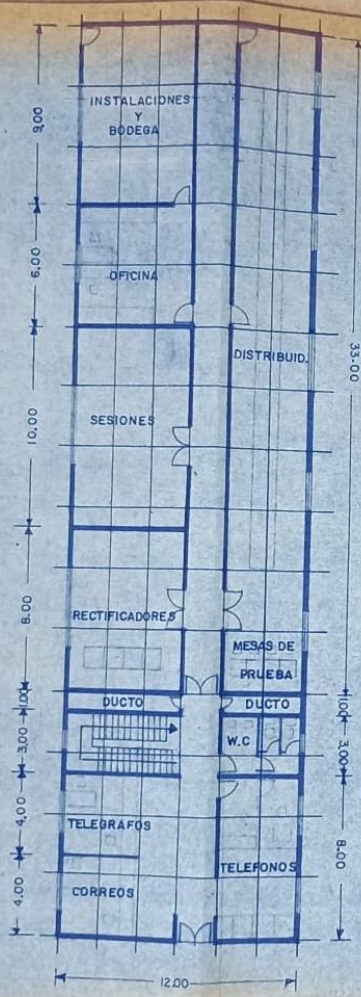
ANEXO II //



SOTANO

Dimensiones

TIPO III

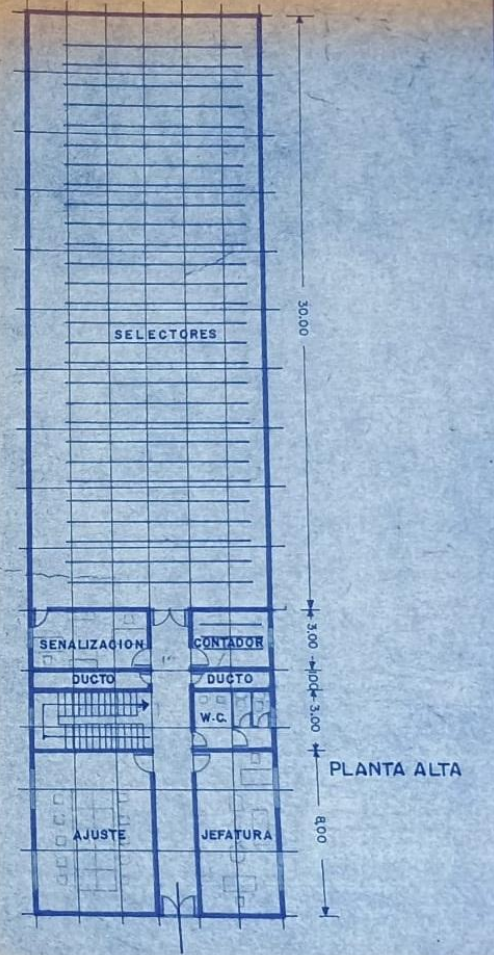


PLANTA BAJA

SECCION

Escala 1:200

ANEXO 13



PLANTA ALTA

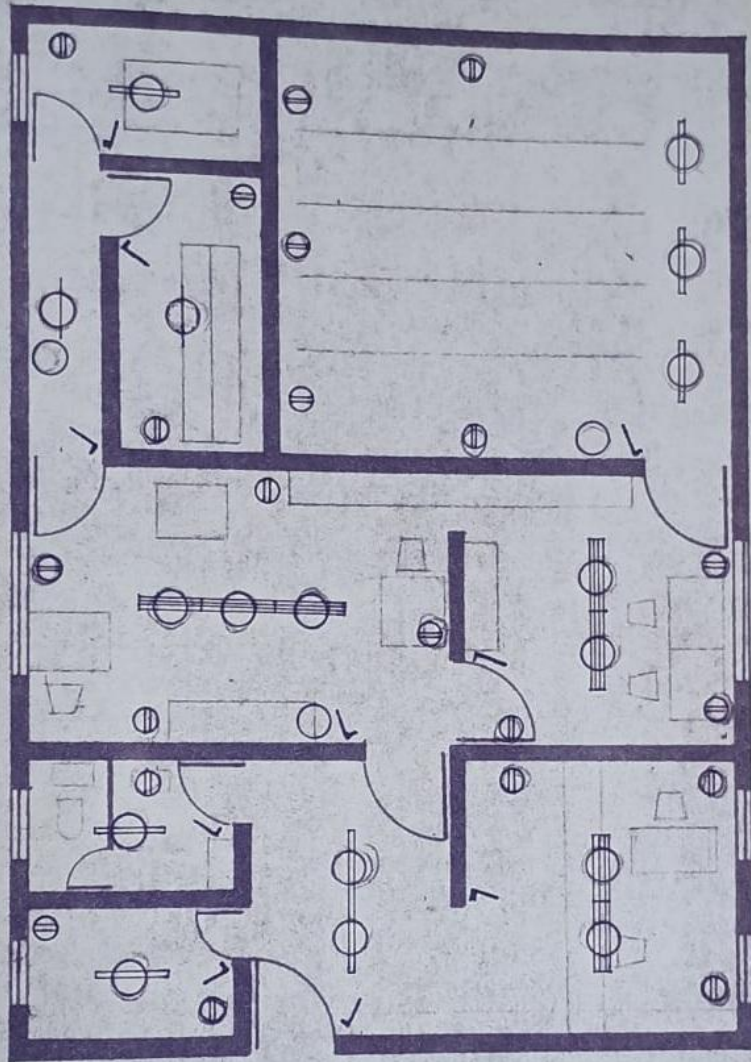
REFERENCIAS

- ⊕ Tomacorriente 110 V.
- Lámpara de panico.
- ⊖ Lámpara con un tubo de 40 W.
- ⊖⊖ Lámpara con dos tubos de 40 W.
- ⊖⊖⊖ Lámpara con tres tubos de 40 W.
- ⊖⊖⊖⊖ Lámpara con cuatro tubos de 40 W.
- ✓ Interruptor simple
- ✓✓ Interruptor doble

- Tomacorriente 220 V.
- ⊠ Extractor o Introdutor de aire (2500 m³/h - 0.45 Kw.)
- ⊠ Aire acondicionado (2,500 Kcal/h)
- Ducto para entrada de aire
- ⊠ Ducto para salida de aire

- I Circuito de Iluminación
- T Circuito de Tomacorriente
- A Circuito de Aparatos de climatización
- R Circuito de Rectificador

ANEXO 14

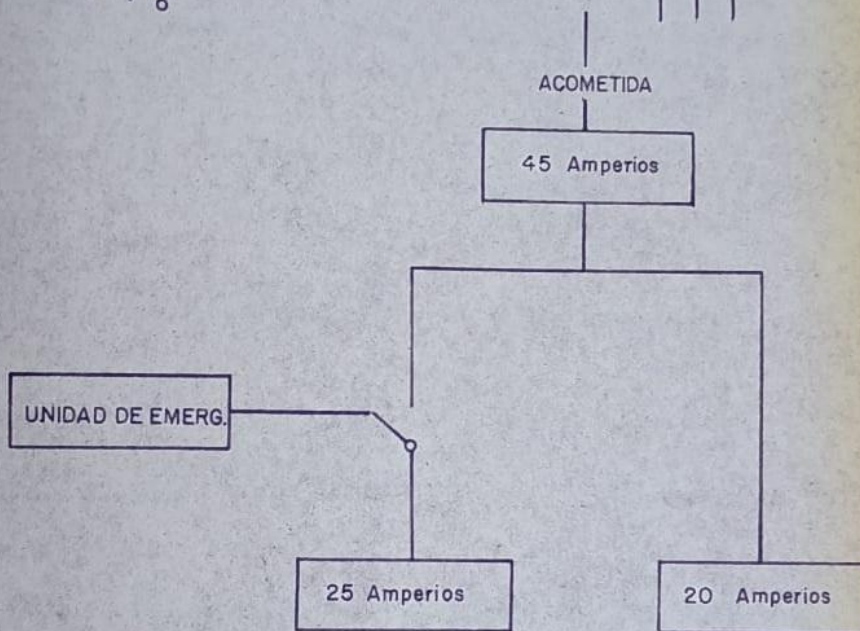
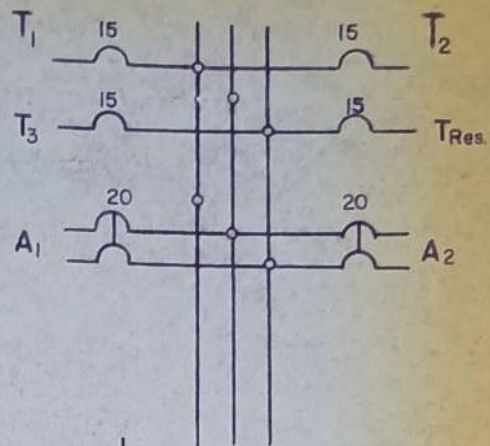
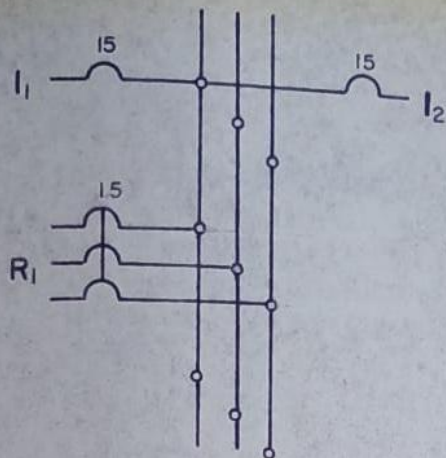


Electricidad

Escala 1:200

TIPO I

ANEXO 15

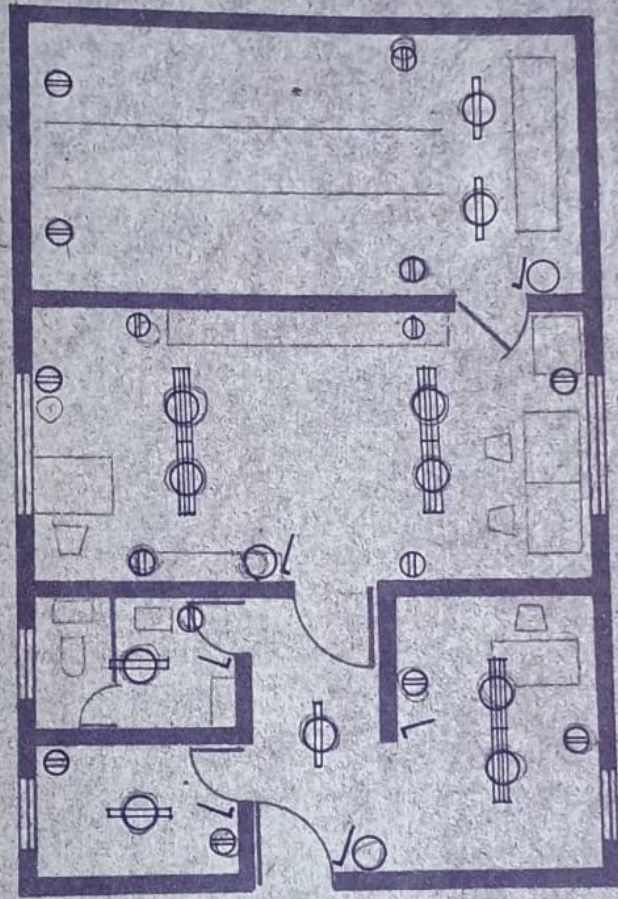


ABONADOS: 1,000
 CONSUMO : 20 Kw.
 BATERIAS : 60V - 288 Ah/10h.
 RECTIFICAD: 60V - 50 Amp.

Distribucion de circuitos

TIPO I

ANEXO 16

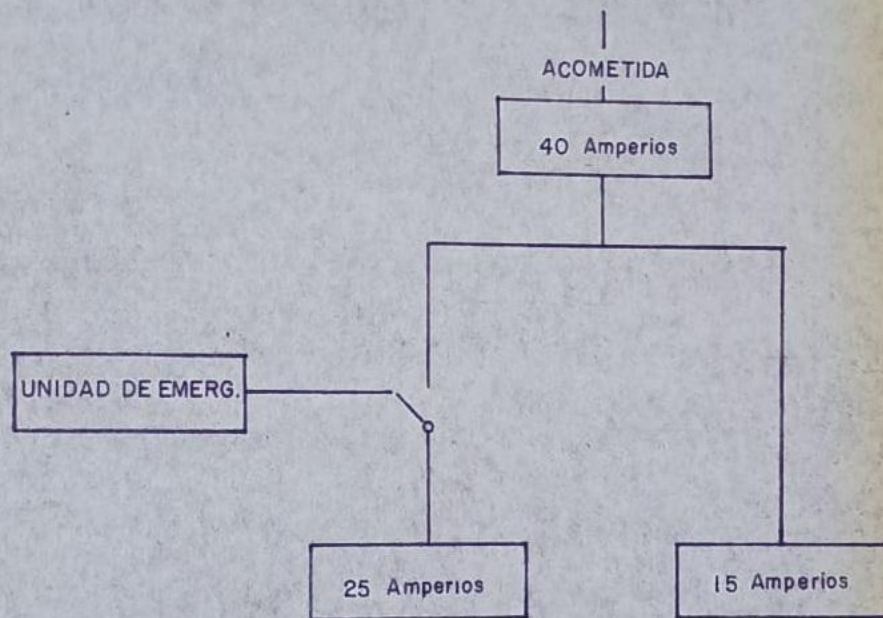
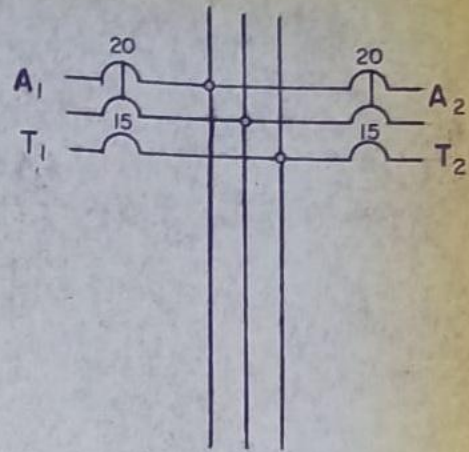
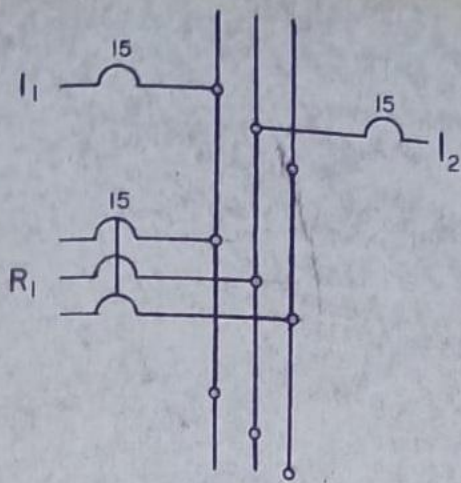


Electricidad

Escala 1:200

TIPO Ia

ANEXO 17

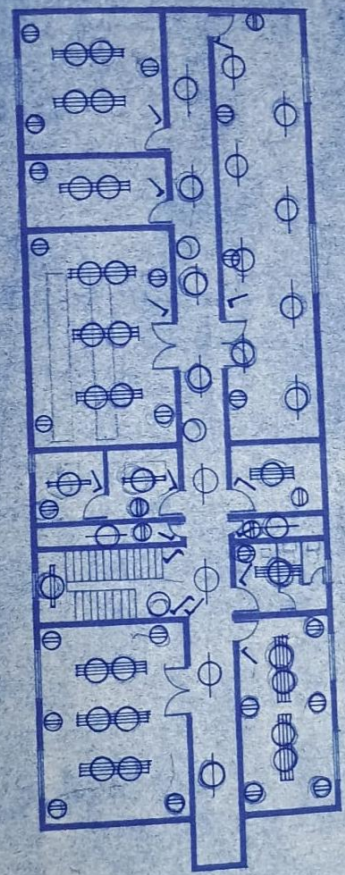


ABONADOS: 600
 CONSUMO : 16 Kw.
 BATERIAS : 60V-288 Ah/10h
 RECTIFICAD: 60V-50 Amp

Distribucion de circuitos

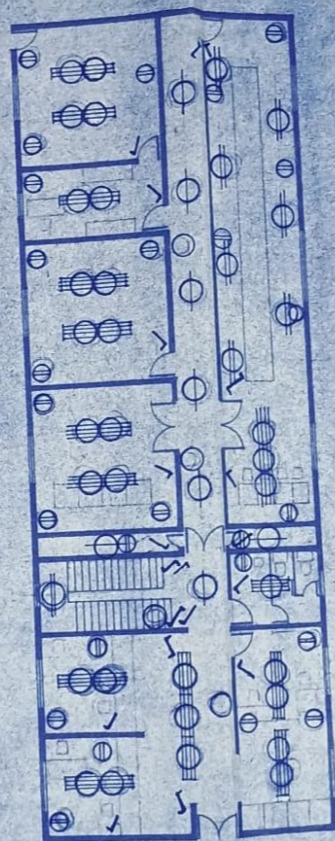
TIPO Ia

ANEXO 18



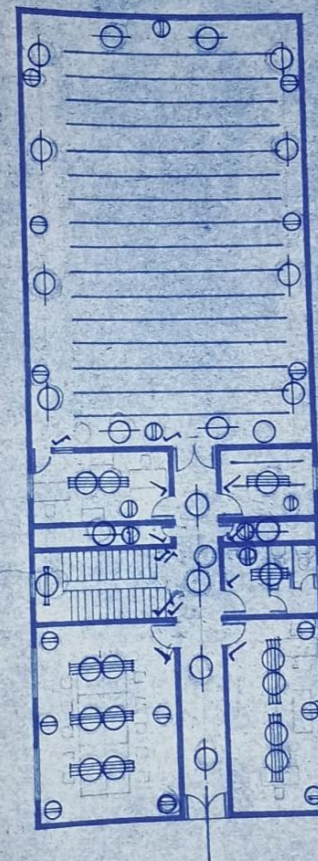
SÓTANO

Electricidad



PLANTA BAJA

Escala 1:200

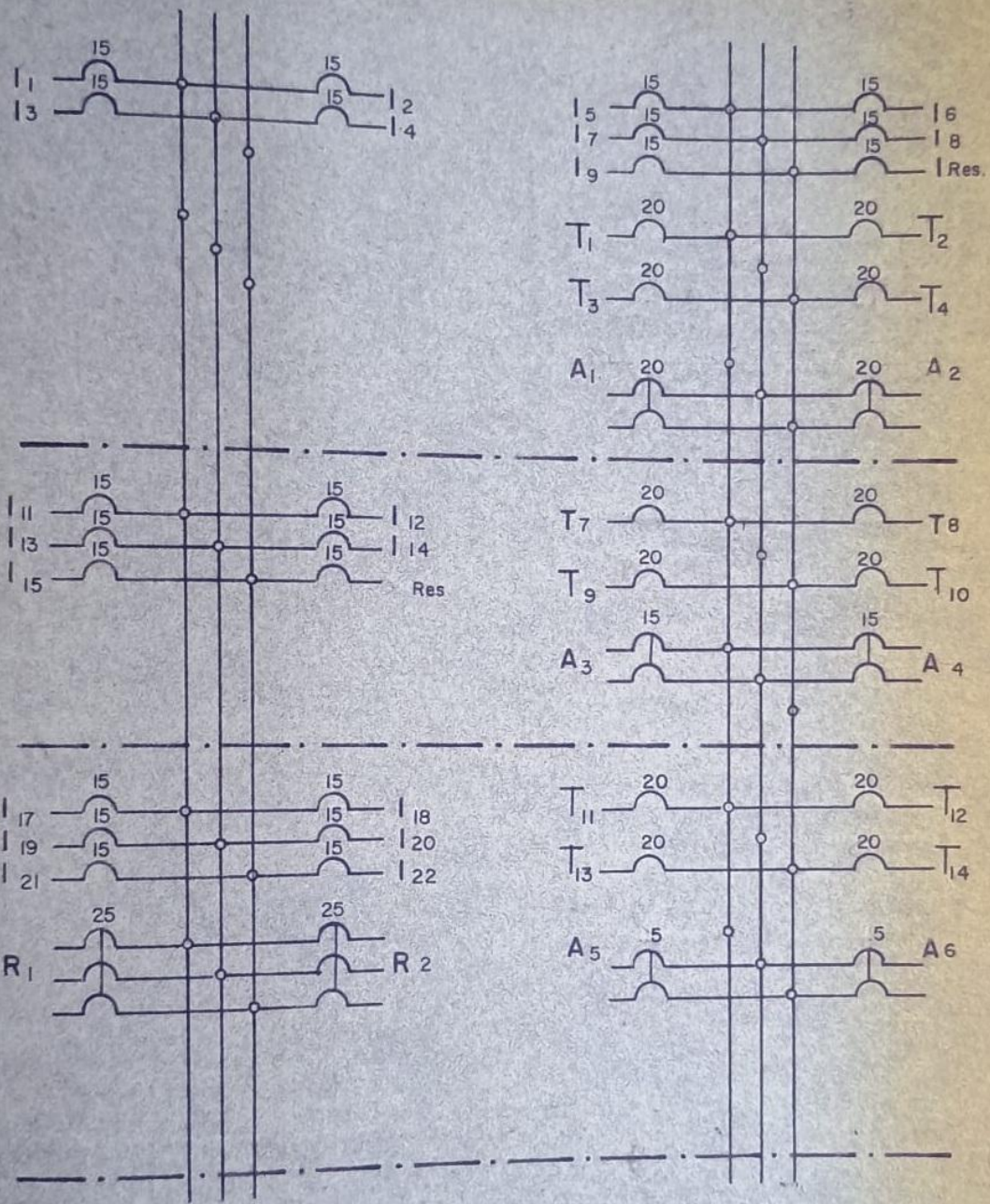


PLANTA ALTA

TIPO II

ANEXO 19 9, -

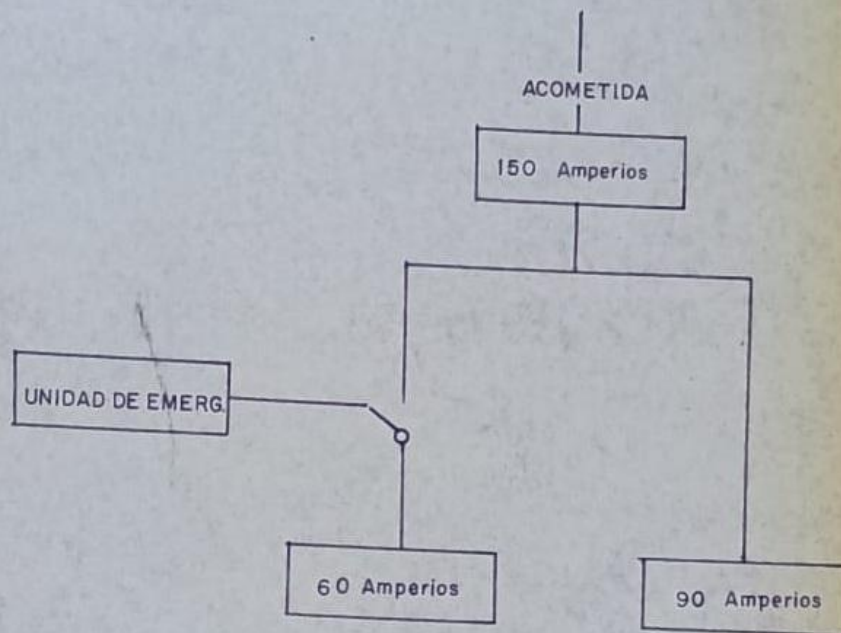
EDIFICIOS TIPO PARA CENTRALES TELEFONICAS AUTOMATICAS



Distribucion de circuitos

TIPO II

ANEXO 20

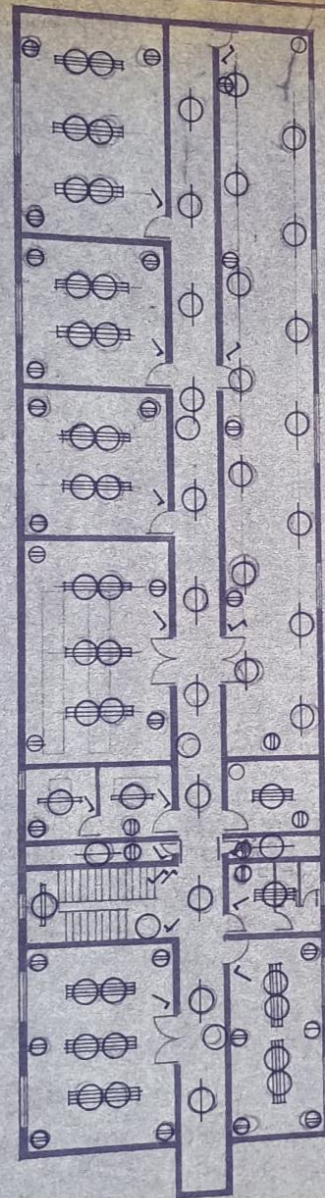


ABONADOS : 5,000
 CONSUMO : 60 Kw.
 BATERIAS : 60V-864 Ah/10 h
 RECTIFICAD: 3 X 50 Amp.

Distribución de circuitos

TIPO II

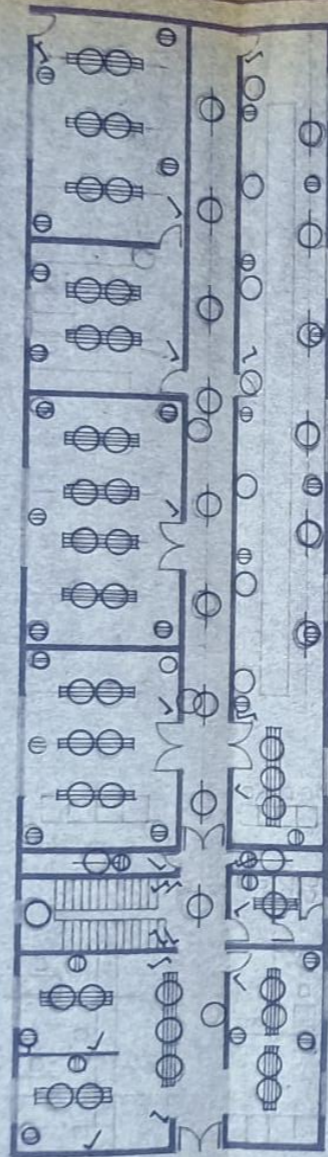
ANEXO 20-A



SOTANO

Electricidad

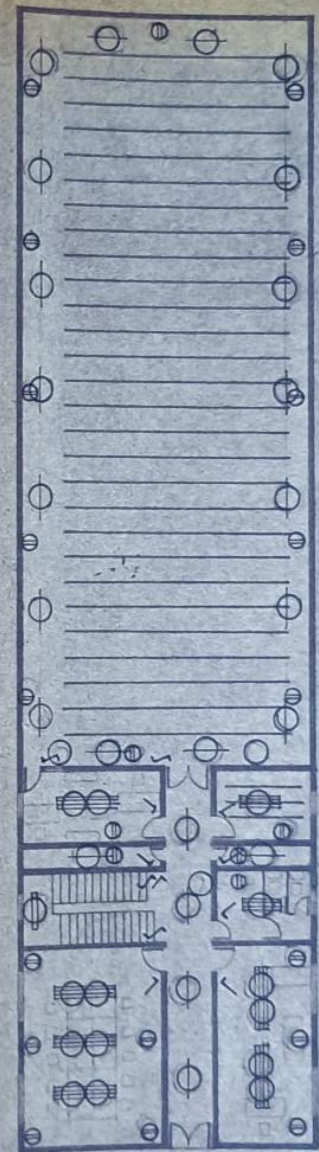
TIPO III
21



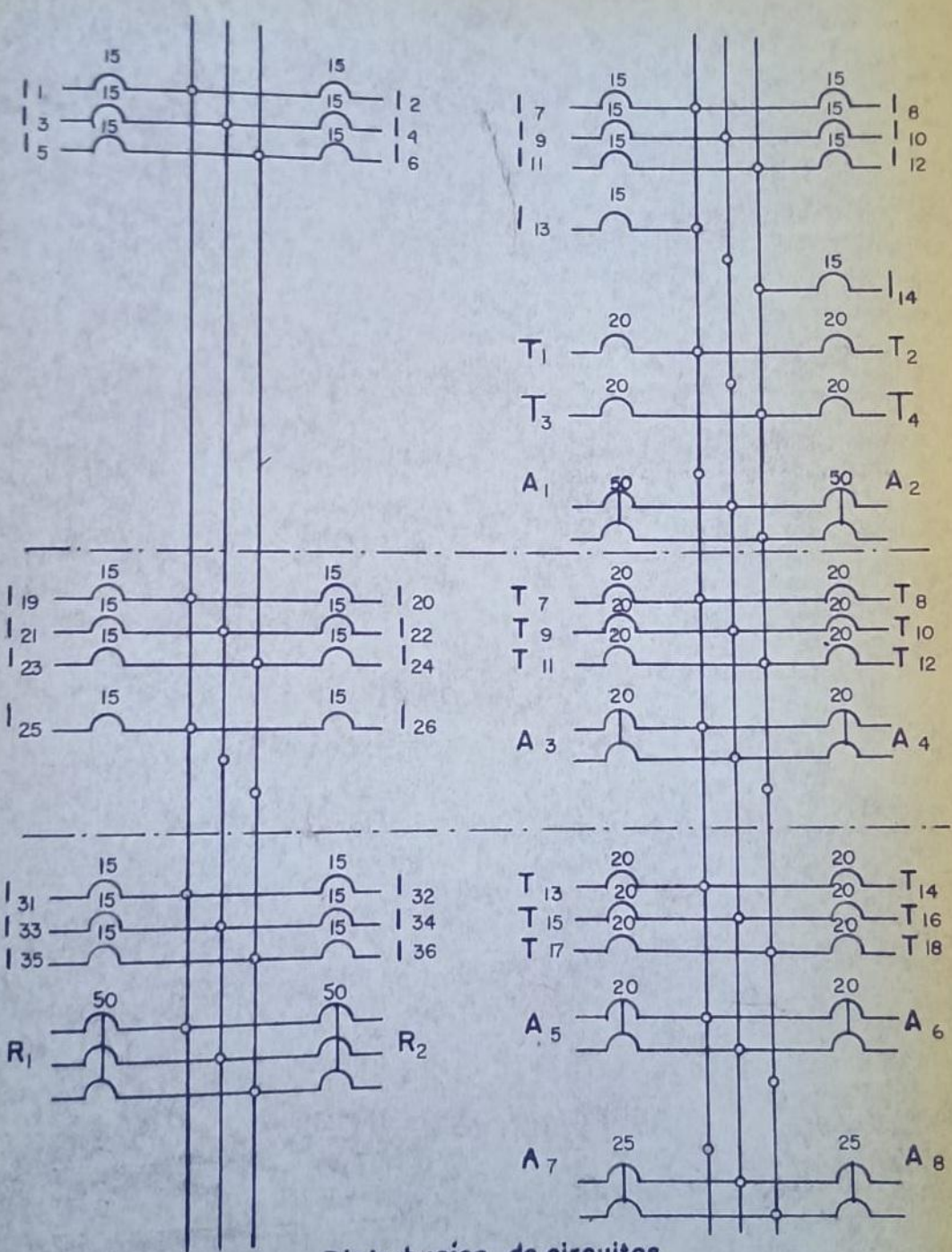
PLANTA BAJA

Escala 1:200

ANEXO 21

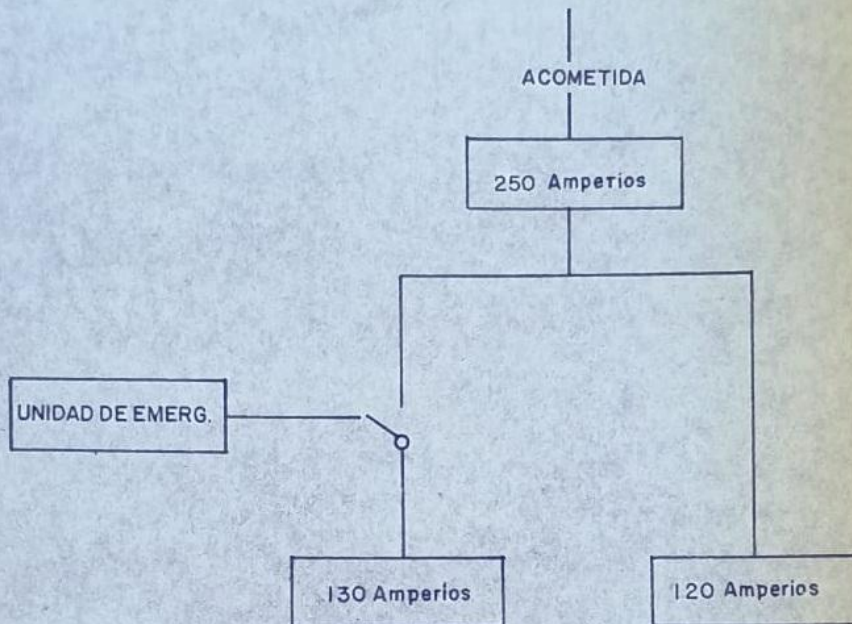


PLANTA ALTA



Distribucion de circuitos

TIPO III
ANEXO 22

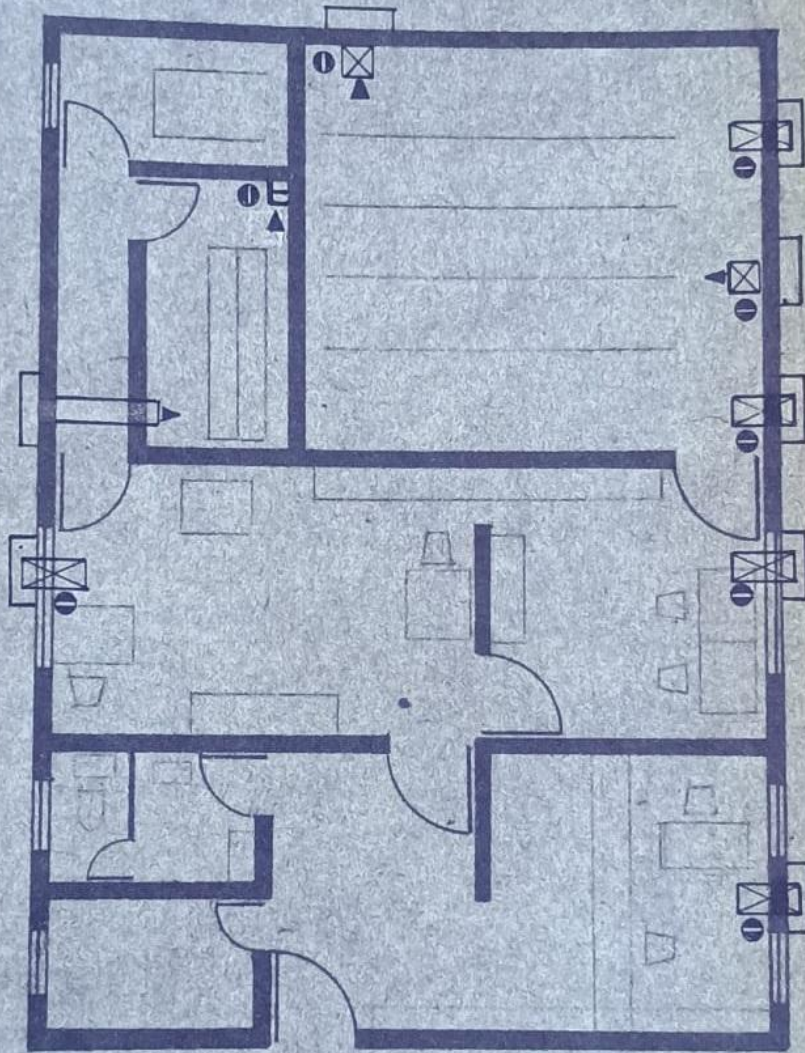


ABONADOS: 10,000
 CONSUMO : 90 Kw.
 BATERIAS: 60V. 1728 Ah/10h
 RECTIFICAD: 3 X.200 Amp

Distribucion de circuitos

TIPO III

ANEXO 22-A

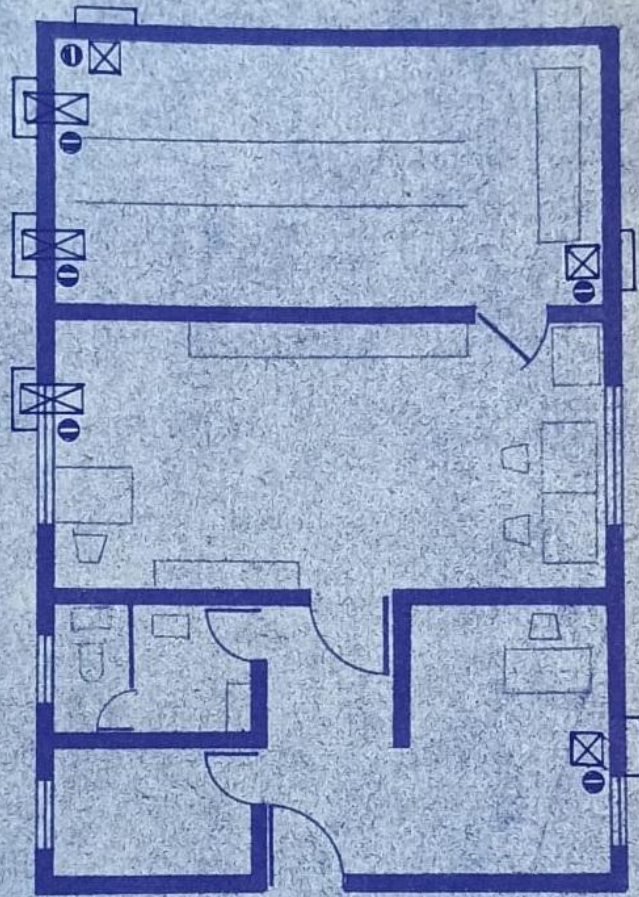


Climatizacion

Escala 1:100

TIPO I

ANEXO 23

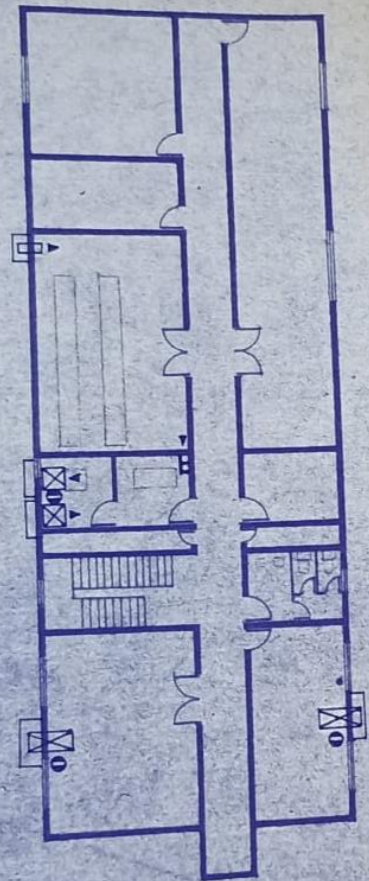


Climatización

Escala 1:100

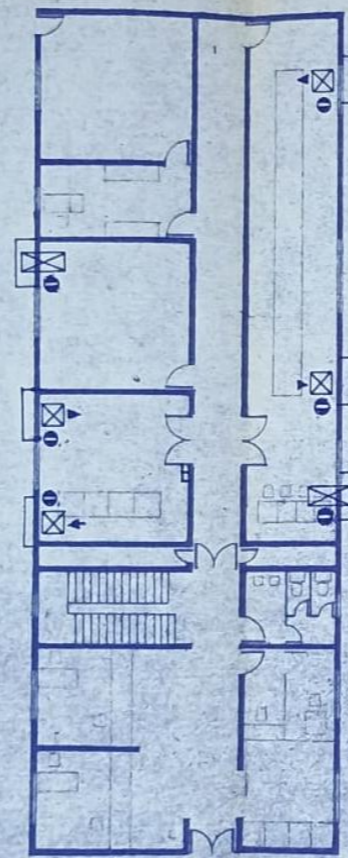
TIPO Ia

ANEXO 24



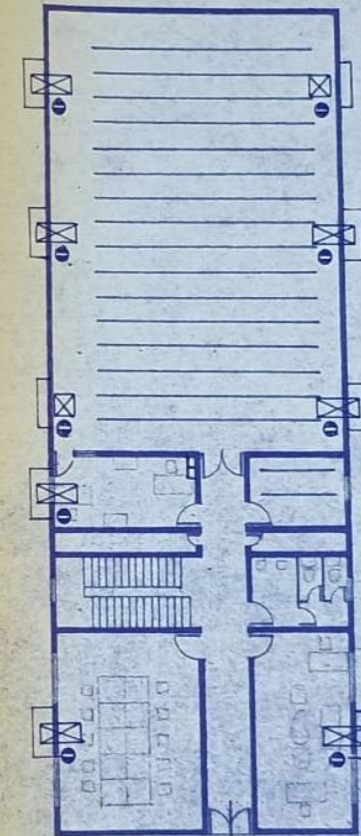
SOTANO

Climatizacion



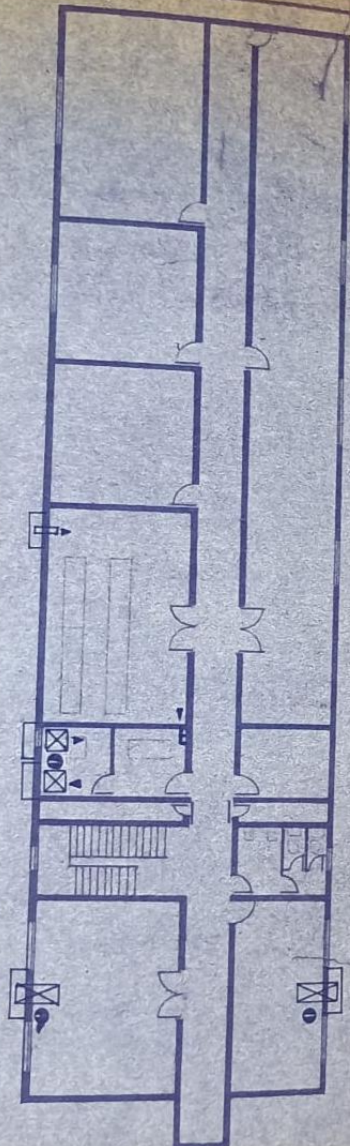
PLANTA BAJA

Escala 1:200



PLANTA ALTA

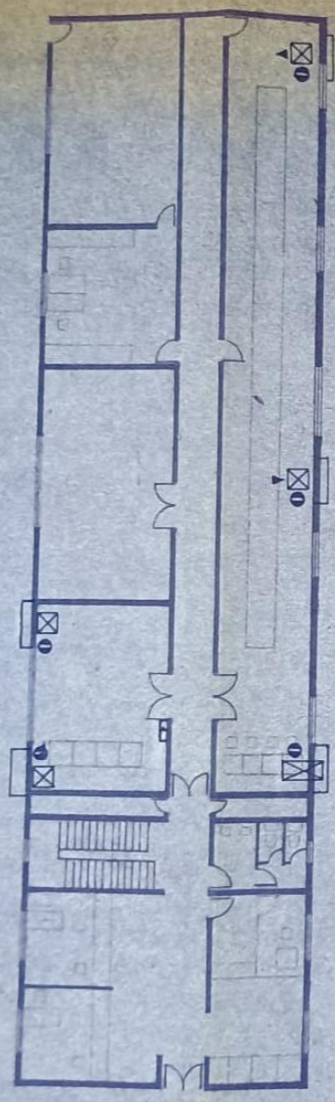
TIPO II
ANEXO 25



SOTANO

Climatizacion

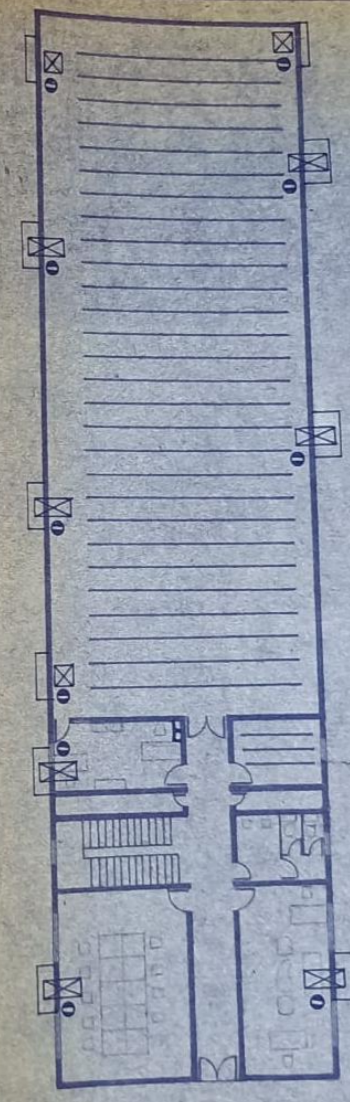
TIPO III



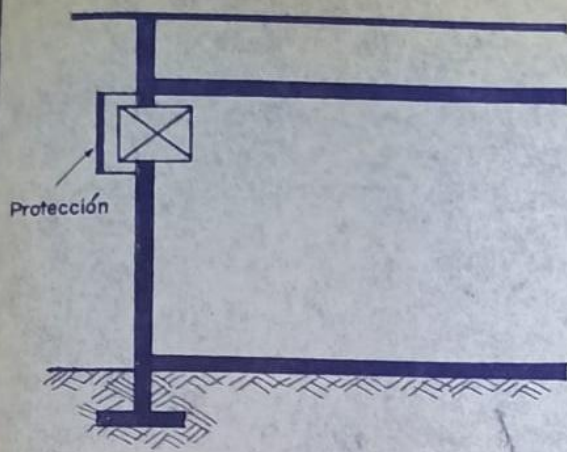
PLANTA BAJA

Escala 1:200

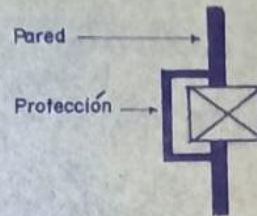
ANEXO 26



PLANTA ALTA

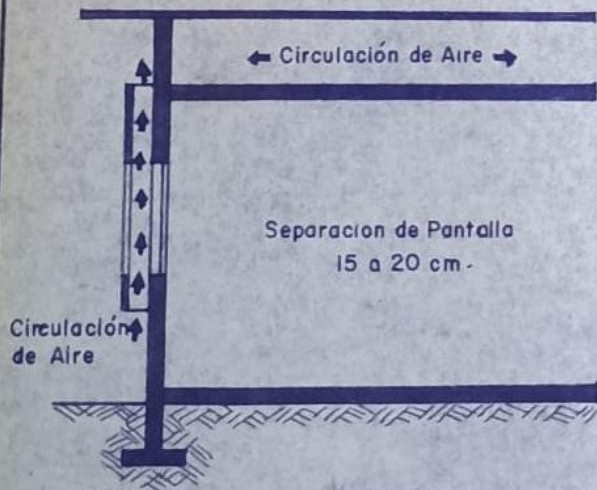


SECCION EN ELEVACION

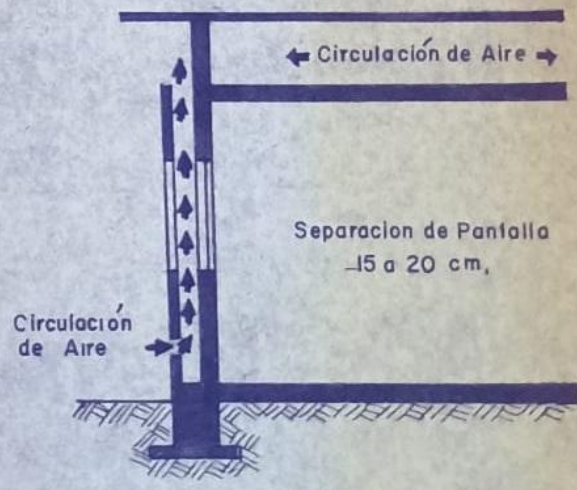


SECCION EN PLANTA

Posición de los aparatos de climatización



ALTERNATIVA I



ALTERNATIVA II

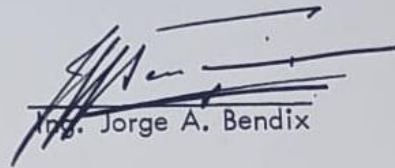
Posición de las pantallas protectoras

ANEXO 27



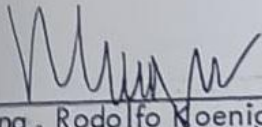
Carlos Rafael Molina Meyda

Asesoró:



Ing. Jorge A. Bendix

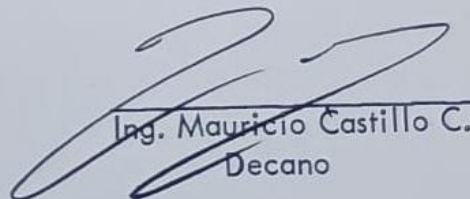
Aprobó



Ing. Rodolfo Koenigsberger
Director

Escuela de Ingeniería Mecánica-Electricista

Vo.Bo.



Ing. Mauricio Castillo C.
Decano