



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ENEP ARAGON**

140

## **CENTRAL TELEFONICA AUTOMATICA**

Sist. 29210.

**T E S I S**

**Que para Obtener el Título de :  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**P R E S E N T A N :**

**OSCAR PUEBLA GARCIA**

**EVARISTO VEGA TELLEZ**

**SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEX. 1983**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*LUIS :*

*PAPA, OJALA Y TODAVIA ESTUVIERAS CON NOSOTROS*

*CELIA :*

*GRACIAS POR TODO MAMA*

*DIOS:*

*GRACIAS POR DARME A  
VERONICA, CHRISTIAN Y VERONICA*

*OSCAR PUEBLA GARCIA*

A LA MEMORIA DE MI PADRE

CANDIDO VEGA H.

A MI MADRE

GUADALUPE TELLEZ R.

POR ORIENTARME E IMPULSARME  
EN LA VIDA

A MIS HERMANOS Y ESPOSA

Y A MI MAS GRANDE ESLABON CON EL TIEMPO:

MIS HIJOS

EVARISTO VEGA TELLEZ



*Nuestro agradecimiento a:*

*LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO;  
por permitirnos beber de su sabiduría para  
nuestra formación intelectual.*

*A TELEFONOS DE MEXICO, S. A. ;  
por contribuir en nuestro desarrollo como  
estudiantes y profesionistas.*

*A TELEINDUSTRIA ERICSSON, S. A. ;  
por la facilitación de la información y do-  
cumentación técnica.*

*Así como a los INGENIEROS : JESUS NUÑEZ  
VALADEZ y JOSE LUIS FILIO.*

*Por sus consejos y aportaciones técnicas  
para la realización de este proyecto.*

*OSCAR PUEBLA GARCIA  
EVARISTO VEGA TELLEZ*



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGON  
DIRECCION

Sr. OSCAR PUEBLA GARCIA  
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 25 de agosto del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JESUS NUÑEZ VALADES pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "CENTRAL TELEFONICA AUTOMATICA", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterar a usted las bondades de mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
San Juan de Aragón, Estado de Méx., noviembre 18 de 1980.  
EL DIRECTOR

LIC. SERGIO ROSAS ROMERO

c.c.p. Coordinación de Ingeniería.  
Unidad Académica.  
Departamento de Servicios Escolares.

SRR JRTD lla.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGON  
DIRECCION

VNIVERSIDAD NACIONAL  
AVPRFMA

Sr. EVARISTO VEGA TELLEZ  
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 25 de agosto del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JESUS NUÑEZ VALADES pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "CENTRAL TELEFONICA AUTOMATICA", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterar a usted las bondades de mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
San Juan de Aragón, Edo. de Méx., diciembre 16 de 1980.  
EL DIRECTOR

LIC. SERGIO ROSAS ROMERO

c.c.p. Coordinación de Ingeniería.  
Unidad Académica.  
Departamento de Servicios Escolares.

## INTRODUCCION

LA FINALIDAD DE ESTE SISTEMA ES PODER ENLAZAR UNO DE LOS DIEZ ABONADOS CON CUALQUIERA DE LOS NUEVE RESTANTES, DE TAL FORMA QUE TODOS PUEDAN COMUNICARSE ENTRE SI.

ESTE PEQUEÑO SISTEMA FUE CONCEBIDO CON LA FINALIDAD PEDAGOGICA DE PODER MOSTRAR AL ALUMNO DE LAS MATERIAS DE COMUNICACIONES (I Y II), EL FUNCIONAMIENTO REAL DE UNA CENTRAL TELEFONICA ACTUAL, CONTRIBUYENDO CON ESTO A LA MEJOR PREPARACION DEL ESTUDIANTE, YA QUE CON ESTE SISTEMA SE PUEDEN PREPARAR PRACTICAS A REALIZAR POR LOS ALUMNOS DE LAS MATERIAS ANTES MENCIONADAS, AMEN DE CONTRIBUIR CON ESTE SISTEMA A COMPLEMENTAR EL LABORATORIO DE COMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONAMA DE MEXICO, E.N.E.P. ARAGON.

# INDICE

## INTRODUCCION

CAPITULO I:	DESCRIPCION DEL SISTEMA	PAGINA
1.1	IDENTIFICACION	1
1.2	TONO DE MARCAR	1
1.3	MARCACION	1
1.4	ENLACE	2
1.5	GENERACION DE TONOS	2
1.6	CONCLUSION	3
CAPITULO II:	GENERALIDADES	
2.1	DEFINICION DE TELEFONIA	4
2.2	HISTORIA DE LA TELEFONIA	4
2.2.1	CRONOLOGIA DE DESCUBRIMIENTO	5
2.2.2	LA TELEFONIA EN MEXICO	6
2.3	ELEMENTOS DE LA TELEFONIA	10
2.3.1	SISTEMA TELEFONICO AUTOMATICO	10
2.4	CENTRALES TELEFONICAS	13
2.4.1	CENTRAL LOCAL	13
2.4.1.1	CENTRAL LOCAL URBANA	15
2.4.1.2	CENTRALES LOCALES URBANAS	17
2.4.2	CENTRALES DE TRANSITO	17
2.4.3	CENTRALES PRIVADAS	17
2.5	TRANSMISION EN LA RED TELEFONICA	19
2.5.1	APARATO TELEFONICO	19
2.5.2	FUNCIONAMIENTO DEL APARATO TELEFONICO	20
2.5.2.1	CIRCUITO DE HABLA	21
2.5.2.2	CONTACTO DE HORQUILLA	24
2.5.2.3	TIMBRE O CAMPANA	26
2.5.2.4	DISCO DACTILAR	26
2.5.3	FACTORES DE IMPORTANCIA PARA LA CALIDAD DE TRANSMISION	28

2.5.4	SISTEMAS DE TRANSMISION	28
CAPITULO III: CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TELEFONICA		
3.1	MATERIALES	34
3.2	DEFINICION DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA CENTRAL TELEFONICA	34
3.2.1	EL RELEVADOR ELECTROMAGNETICO	34
3.2.1.1	PRINCIPIO DEL RELEVADOR	36
3.2.1.2	DISEÑO DE CONSTRUCCION DE UN RELEVADOR	37
3.2.1.3	ENERGIZACION DE UN RELEVADOR	40
3.2.1.4	DESENERGIZACION DE UN RELEVADOR	42
3.2.1.5	CALCULO DE RELEVADORES	45
3.2.1.6	CALENTAMIENTO DE LA BOBINA	48
3.2.1.7	CONTACTOS DEL RELEVADOR	49
3.3	LOS RELEVADORES COMO FUNCIONES DE CONTROL	50
3.3.1	CIRCUITOS ESTATICOS	51
3.3.2	SIMPLIFICACION DE CIRCUITOS-CODIFICACION	55
3.3.2.1	CIRCUITO PARA CONTROL DE LA CANTIDAD DE RELES ATRAIDOS	65
3.3.3	CIRCUITOS DE ANALISIS	67
3.3.4	CIRCUITOS DINAMICOS	68
3.3.5	CIRCUITOS DE PRUEBA	77
3.4	CADENAS DE RELEVADORES	80
3.4.1	CADENAS DE ELIMINACION	81
3.4.2	CADENAS DE RELES DE AVANCE POR PASOS	85
3.4.3	CADENAS COMBINADAS	87
3.5	ASPECTOS ECONOMICOS	88
3.5.1	LLAMADAS Y TRANSMISIONES DE CIFRAS	89
3.5.2	CENTRAL A CENTRAL	90

## CAPITULO IV: FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRAL TELEFONICA

4.1	IDENTIFICACION	92
4.2	SELECCION Y TONO DE MARCAR	92
4.3	MARCACION Y ALMACENAMIENTO	94
4.4	ESTADO DE ABONADO Y ENLACE	99
4.5	FORMA DE ESTABLECIMIENTO DE LA CONFERENCIA	100
4.6	CONCLUSION O FIN DE CONFERENCIA	101
4.7	GENERACION DE TONOS	102
4.7.1	CONSTRUCCION	103
4.8	CASOS ESPECIALES	104
CONCLUSIONES.		112
APENDICE:	SIMBOLOGIA, DATOS TECNICOS DE RELEVADORES, DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO	113
BIBLIOGRAFIA.		124

C A P I T U L O

I



## I DESCRIPCION DEL SISTEMA

ESTA SECCION, DESCRIBE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA TELEFONICO AUTOMATICO PARA LA CONEXION DE 10 ABONADOS, MOTIVO DE ESTA TESIS Y FUNCIONA DE LA MANERA SIGUIENTE:

### 1.1. IDENTIFICACION.-

ESTE PUNTO SE REFIERE A LA IDENTIFICACION O RECONOCIMIENTO DEL ABONADO QUE DESEA EFECTUAR UNA LLAMADA POR EL SISTEMA TELEFONICO AUTOMATICO, ESTO SE EFECTUA POR MEDIO DE UN CIRCUITO ELECTRICO, EL CUAL FUNCIONA O SE CIERRA AL DESCOLGAR SU MICROTELEFONO EL ABONADO QUE DESEA EFECTUAR LA LLAMADA, DICHO CIRCUITO ADEMAS DE IDENTIFICAR AL ABONADO LO MARCA - DE OCUPADO, PARA QUE EN ESE MOMENTO O MIENTRAS NO CUELQUE DICHO ABONADO NO PUEDA RECIBIR LLAMADAS.

DESPUES DE IDENTIFICAR EL ABONADO QUE DESCUELGA SE PROCEDE A AVISARLE QUE PUEDE PRINCIPIAR A MARCAR Y ESTO SE LOGRA POR MEDIO DEL TONO DE MARCAR.

### 1.2 TONO DE MARCAR.-

(T1) ESTE TONO DE INVITACION A MARCAR ES GENERADO POR UN OSCILADOR A UNA FRECUENCIA DETERMINADA Y CONTINUA, DESDE LA PARTE DE CONTROL DEL SISTEMA, DONDE POR MEDIO DE ESTE TONO LE INDICA AL ABONADO QUE PUEDE PROCEDER A MARCAR, YA QUE CON DICHO TONO EL SISTEMA MANIFIESTA ESTAR DISPUESTO A RECIBIR EL NUMERO DEL ABONADO A LLAMAR.

### 1.3 LA MARCACION.-

LA MARCACION DEL ABONADO A LLAMAR (ABONADO "B") SE EFECTUA DESPUES DE RECIBIR EL TONO (T1), DICHA MARCACION ES GENERADA POR MEDIO DE PULSOS PRODUCIDOS POR EL DISCO DEL APARATO, O TECLADO DEL MISMO, CUYA DURACION DE CADA PULSO ES

DE 100 MILISEGUNDOS, DE TAL FORMA QUE EL PULSO SE FORMA DE 60 MILISEGUNDOS EN EL ABRE Y 40 MILISEGUNDOS EN EL CIERRE, ESTE TIEMPO ES IMPORTANTE, PARA LA BUENA TRADUCCION DEL DIGITO POR LA PARTE DE CONTROL DEL SISTEMA TELEFONICO, EL CUAL SE ENCARGA DE RECIBIR LAS PULSACIONES DE LOS DIGITOS MARCADOS, TRADUCIRLOS Y ALMACENARLOS EN SU MEMORIA PARA USARLOS EN EL MOMENTO DE EFECTUAR EL ENLACE.

#### 1.4 ENLACE.-

ES LA CONEXION ENTRE EL ABONADO "A" (ABONADO QUE DESCUELGA) Y EL ABONADO "B" (ABONADO MARCADO) ESTO SE EFECTUA AL RECIBIR TODA LA INFORMACION DEL ABONADO "B", LA CUAL SE LLEVA A CABO EN LA PARTE DE CONTROL, SE ALMACENA EN SU MEMORIA Y CON ESTA PROCEDE A ACTIVAR DIFERENTES CIRCUITOS ELECTRICOS QUE NOS AYUDEN A LOCALIZAR, PROBAR Y EFECTUAR EL ENLACE DESEADO. DESPUES DE SER LOCALIZADO, PROBADO Y EFECTUADO EL ENLACE, SE PROCEDE A CONECTAR AL ABONADO "A" CON EL "B" DE TAL FORMA QUE EL ABONADO "A" NECESITA SABER SI ESTA DISPONIBLE EL ABONADO "B"; SI ESTA OCUPADO O LIBRE O NO SE PUDO EFECTUAR EL ENLACE, Y A SU VEZ EL ABONADO "B" NECESITA SABER QUE ESTA SIENDO REQUERIDO, ESTO SE EFECTUA CON LA UTILIZACION DE SEÑALES O TONOS.

#### 1.5 GENERACIONES DE TONOS.-

LAS SEÑALES O TONOS SON GENERADOS POR UNA MAQUINA QUE PUEDE SER COMPUESTA POR CIRCUITOS OSCILADORES O POR UN MOTOR CON UN ARBOL DE LEVAS Y CONTACTOS FIJOS Y VARIABLES, LOS TONOS GENERADOS SON (T1) TONO DE MARCAR, (T2) TONO DE LLAMADA INTERMITENTE, (T3) TONO DE OCUPADO, (CLI) CORRIENTE ALTERNA DE LLAMADA INTERMITENTE, (CL) CORRIENTE ALTERNA DE LLAMADA CONTINUA.

CON DICHS TONOS SE EFECTUA LO QUE DESEAMOS YA QUE EN CASO DE ESTAR LIBRE EL ABONADO "B" LE INDICAMOS AL ABONADO "A" CON EL TONO (T2) QUE SU NUMERO ESTA SIENDO LLAMADO Y A LA VEZ CON EL (CLI) ESTAMOS MANDANDO UNA C.A. A LOS TIMBRES DEL ABONADO "B" PARA QUE SE DE CUENTA QUE ESTA SIENDO LLAMADO.

EN CASO DE ESTAR OCUPADO O DE NO PODERSE EFECTUAR EL ENLACE CON EL ABONADO "B" SE INDUCE UN TONO (T3) QUE LE INDICARA AL ABONADO "A" QUE SU LLAMADA NO PROGRESO EN ESE MOMENTO Y QUE TIENE QUE VOLVER A MARCAR.

EN EL CASO DE QUE EL ABONADO "B" ESTE LIBRE, AL ESCUCHAR - EL ABONADO "B" SUS TIMBRES Y DESCOLGAR, AUTOMATICAMENTE SE CIERRA UN CIRCUITO ELECTRICO QUE CORTA TANTO LA SEÑAL (T2) COMO LA SEÑAL CLI (CORRIENTE DE LLAMADA) PROCEEDIENDO A CONECTAR OTROS CIRCUITOS QUE LES PROPORCIONEN TANTO AL ABONADO "A" COMO AL "B" LA ALIMENTACION REQUERIDA PARA PODER EFECTUAR LA CONVERSACION DESEADA.

#### 1.6 CONCLUSION.-

CUANDO LA CONVERSACION SE TERMINA AL COLGAR EL AURICULAR YA SEA EL ABONADO "A" O "B", EL SISTEMA TELEFONICO LO DETECTA, ACTUANDO OTRO CIRCUITO QUE SE ENCARGUE DE EFECTUAR LA DESCONEXION DEL ENLACE REGRESANDO A SU ORIGEN TODOS LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN EL SISTEMA TELEFONICO.

A ESTA OPERACION, SE LE LLAMA CONCLUSION CON LA QUE EL SISTEMA ESTA EN POSIBILIDAD DE SER USADO POR OTRO U OTROS ABONADOS.

C A P I T U L O

II

## II GENERALIDADES

### 2.1. DEFINICION DE TELEFONIA.-

#### TELEFONIA

"ES LA CIENCIA QUE SE ENCARGA DEL ESTUDIO DE LA FORMA DE TRANSMITIR LA VOZ HUMANA".

TELECOMUNICACION SIGNIFICA COMUNICACION A LARGA DISTANCIA. GENERALMENTE UTILIZAMOS ESTA PALABRA PARA DESIGNAR LA COMUNICACION CON MEDIOS ELECTROTECNICOS.

LA TELECOMUNICACION PUEDE SER DE UNA DIRECCION, COMO LO SON LA RADIO Y LA TELEVISION, O PUEDE SER DE DOS DIRECCIONES, POR EJEMPLO LA TELEFONIA, LA TELEGRAFIA. LLAMAMOS SISTEMA DE TELECOMUNICACION A LOS SISTEMAS ELECTROTECNICOS QUE SE UTILIZAN PARA LA TELECOMUNICACION EN DOS DIRECCIONES. PODRIAMOS DECIR QUE LA TELEFONIA OCUPA UN LUGAR IMPORTANTE EN LA COMUNICACION DEL SER HUMANO.

### 2.2. HISTORIA DE LA TELEFONIA.

EN 1976 EL TELEFONO CUMPLIO 100 AÑOS DE HABER SIDO INVENTADO, A PRINCIPIOS DE 1800 INVESTIGADORES DE MUCHOS PAISES ESTUDIABAN LOS FENOMENOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS. EL DANES HANS CHRISTIAN ORSTED DESCUBRIO EL 21 DE JULIO DE 1820 QUE UNA CORRIENTE ELECTRICA PODIA INFLUIR A UNA AGUJA MAGNETICA. EN ESTE MOMENTO NACE EL ELECTROMAGNETISMO.

EL DESARROLLO FUE RAPIDO, POCOS AÑOS DESPUES LOS INVESTIGADORES DE ALGUNAS PARTES DEL MUNDO INTENTARON APROVECHAR EL ELECTROMAGNETISMO PARA EMITIR MENSAJES A LARGA DISTANCIA.

SE CONSTRUYEN DIFERENTES APARATOS TELEGRAFICOS. A FINES DE LA DECADA DE 1830 SE HABIA LOGRADO UNA SOLUCION ECONOMICA Y TECNICAMENTE ACEPTABLE. AL APARATO SE LE DIO EL NOMBRE DE "TELEGRAFO MORSE", POR EL CREADOR DEL ALFABETO TELEGRAFICO, EL AMERICANO SAMUEL P.B. MORSE.

COMO LA NECESIDAD DE TRANSMITIR INFORMACIONES ERA GRANDE, EL TELEGRAFO SE DIFUNDIO RAPIDAMENTE.

EL DESEO Y LA NECESIDAD DE PODER TRANSMITIR LA VOZ HUMANA - ENTRE LOS MAS DIVERSOS LUGARES FUERON UN DESAFIO PARA LOS INVENTORES DE MEDIADOS DEL SIGLO XIX.

SE PROBARON MUCHOS METODOS, PERO EL 14 DE FEBRERO DE 1876 - EL AMERICANO ALEXANDER GRAHAM BELL PRESENTO LA PRIMERA SOLICITUD DE PATENTE DE UN TELEFONO Y CON ESTO SE INICIO UN DESARROLLO ENCAMINADO A FACILITAR LA COMUNICACION ENTRE LAS PERSONAS.

### 2.2.1 CRONOLOGIA DE DESCUBRIMIENTOS

- 1820 HANS CHRISTIAN ORSTED, MUESTRA LA RELACION ENTRE LA CORRIENTE ELECTRICA Y LA POTENCIA.
- 1838 SAMUEL P.B. MORSE, CONSTRUYE UN ALFABETO CON PUNTOS Y RAYAS PARA SU APLICACION EN EL TELEGRAFO.
- 1876 ALEXANDER GRAHAM BELL, INVENTA EL TELEFONO.
- 1876 LARS MAGNUS ERICSSON, FABRICA EN SERIE APARATOS Y MATERIALES TELEFONICOS.
- 1883 H.T. CEDERGREN, HACE QUE ESTOCOLMO SEA LA CIUDAD DE MAS INTENSIDAD TELEFONICA DEL MUNDO.
- 1891 ALMON STROWGER, DISEÑA LOS SELECTORES "STROWGER"

- 1917 A.K. ERLANG, ESTABLECE LA TEORIA DEL TRAFICO TELEFONICO LA CUAL ABRE UNA NUEVA EPOCA PARA EL DIMENSIONAMIENTO, DE CENTRALES TELEFONICAS.
- 1919 BETULANDER Y PALMGREN, DISEÑAN EL SELECTOR DE COORDENADAS.
- 1920 EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA EXISTEN 13 MILLONES DE TELEFONOS.
- 1921-1925 SE COLOCA EL CABLE TELEFONICO INTERURBANO ENTRE LAS CIUDADES DE ESTOCOLMO Y GOTENBURGO.
- 1924 SE CONSTRUYE UNA CENTRAL TELEFONICA CON SELECTORES DE 500 - LINEAS.
- 1926 SE CONTRUYE UNA CENTRAL TELEFONICA CON CAPACIDAD DE 10.000 ABONADOS CON SELECTORES DE COORDENADAS.
- 1950 RADIOENLACE, ANTENAS PARA TELEFONIA Y TELEVISION.
- 1950 A FINALES DE 1950 SE COLOCA EL PRIMER CABLE TRANSATLANTICO - PARA USOS DE TELEFONIA.
- 1960 A MEDIADOS DE ESTA DECADA SE PONE EN ORBITA EL PRIMER SATELITE TELEFONICO (INTELSAT I).
- 1970 EN ESTA DECADA APARECEN:  
TV-CABLE, TRANSMISION DE DATOS, TELEIMPRESORES PRIVADOS Y EL VIDEOTELEFONO.
- 1971 SE DISEÑA EN ROTTERDAM LA PRIMERA CENTRAL TELEFONICA CONTROLADA POR PROGRAMA ALMACENADO (TECNICA SPC), QUE ES UNA CENTRAL TELEFONICA COMPLETAMENTE ELECTRONICA.

### 2.2.2 LA TELEFONIA EN MEXICO.

EL TELEFONO HACE SU APARICION EN MEXICO EN 1878, APENAS DOS AÑOS DESPUES DE SU INVENTOR ALEXANDER GRAHAM BELL, LO PRESENTA EN LA EXPOSICION EN FILADELFIA.

PERO NO APARECE SIMPLEMENTE COMO OBJETO NOVEDOSO, SINO QUE DE INMEDIATO SE EMPLEA EN FORMA PRACTICA Y UTIL, AL ESTABLECERSE LA PRIMERA RED TELEFONICA PARA COMUNICAR LA OFICINA DEL MINISTERIO DE GOBERNACION CON LA DEL INSPECTOR DE POLICIA Y SEIS COMISARIAS EN LA CIUDAD DE MEXICO, LA INSTALACION ESTUVO A CARGO DE ALFRED WESTRUP Y CIA.

POCOS AÑOS MAS TARDE, EN 1882, SE ESTABLECE LA COMPAÑIA TELEFONICA MEXICANA, PARA PROPORCIONAR SERVICIOS PUBLICOS, ALCANZANDO EN SOLO DOS AÑOS UN MILLAR DE SUSCRIPTORES, REPARTIDOS EN LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL PAIS. EN 1895 LLEGARON A SUMAR MAS DE DOS MIL, SIENDO LA MITAD DE ELLOS DEL DISTRITO FEDERAL, QUINIENTOS EN MONTERREY, DOSCIENTOS EN GUADALAJARA Y EL RESTO EN OTRAS IMPORTANTES POBLACIONES DE LA REPUBLICA.

POR ESTA EPOCA SE INTRODUJO EL SERVICIO DE "LARGA DISTANCIA" ENTRE LAS CIUDADES DE MEXICO Y LAS POBLACIONES DE TACUDAYA Y TLALPAN.

EN 1905 LA EMPRESA SUECA L.M. ERICSSON OBTIENE UNA CONCESION PARA INICIAR SUS ACTIVIDADES EN LA REPUBLICA MEXICANA, INSTALANDO EN 1907 EL PRIMER SISTEMA DE BATERIA CENTRAL, CONSIDERADO ENTONCES COMO UN GRAN AVANCE TECNICO EN RELACION CON LAS CENTRALES DE BATERIA LOCAL QUE OTRAS EMPRESAS VENIAN OPERANDO.

EN 1909 SE CONSTITUYE LA COMPAÑIA TELEFONOS ERICSSON, S.A. Y PARA 1910 EL TOTAL DE APARATOS EN SERVICIO, OPERADOS POR LAS DOS PRINCIPALES EMPRESAS : ERICSSON Y MEXICANA, LLEGO A SUMAR DOCE MIL.

LOS PRIMEROS AÑOS DE LA REVOLUCION NO PRESENTARON OBSTACULOS ALGUNOS PARA LA EXPANSION DEL SISTEMA TELEFONICO ASI -



LOS APARATOS INSTALADOS PARA 1915 ALCANZARON LA CIFRA DE -  
VEINTICINCO MIL.

SIN EMBARGO, LA ETAPA COMPRENDIDA ENTRE LOS AÑOS 1916 Y --  
1920, SI AFECTO EL DESARROLLO TELEFONICO, DADO QUE, ESTANDO  
INTERVENIDA LA CIA. TELEFONICA MEXICANA, SOLO REGISTRO ESTA  
UN AUMENTO DE 1,300 TELEFONOS; SUMANDO LAS DOS EMPRESAS SC-  
LAMENTE 29,000 APARATOS PARA 1920.

EN 1927 LA COMPAÑIA ERICSSON REALIZA NUEVAMENTE UN AVANCE -  
TECNICO EN SUMA IMPORTANCIA, AL INSTALAR EN LA CIUDAD DE ME-  
XICO LA PRIMERA CENTRAL AUTOMATICA.

EN 1925, LA COMPAÑIA TELEFONICA MEXICANA, AL RECOBRAR EL --  
CONTROL DE SUS INSTALACIONES, INICIA EL DESARROLLO DEL SER-  
VICIO DE LARGA DISTANCIA TANTO NACIONAL COMO AL EXTRANJERO;  
COSA QUE IGUALMENTE DECIDE HACER LA ERICSSON, MEDIANTE UNA  
CONCESION OBTENIDA EN 1926, LOGRANDOSE QUE AMBAS COMPAÑIAS  
OFREZCAN COMUNICACION A EUROPA EN 1928.

POR LO QUE SE REFIERE AL SERVICIO EN GENERAL, PARA 1930 LA  
COMPAÑIA ERICSSON ALCANZO LA CIFRA DE 54,600 APARATOS INSTA-  
LADOS Y LA MEXICANA 39,200.

LA NECESIDAD DE INTERCOMUNICACION ENTRE LOS DOS SISTEMAS --  
"E" Y "M" SE HABIA VENIDO ACENTUANDO, AL GRADO DE QUE PARA  
1941 SE LOGRO ENLAZAR LOS SERVICIOS LOCALES DE AMBAS EMPRE-  
SAS, ASI COMO LOS DE L.D., CON EXCEPCION DEL DISTRITO FEDE-  
RAL, EN DONDE VINO A REALIZARSE ESTO HASTA 1948 DESPUES DE  
HABERSE CONSTITUIDO LA ACTUAL EMPRESA TELEFONOS DE MEXICO,  
S.A. EN LA CUAL SE FUSIONARON LAS DOS PRINCIPALES EXISTEN--  
TES EN EL PAIS; ERICSSON Y MEXICANA. SIN EMBARGO ES HASTA  
1953 CUANDO UN GRUPO DE INVERSIONISTAS MEXICANOS COMPPA AL  
I.T.T. Y L.M. ERICSSON LAS ACCIONES QUE OBRABAN EN PODER DE

CADA UNA DE ELLAS LOGRANDO CONSTITUIR ASI LA EMPRESA DE MAYOR CAPITAL EN EL PAIS CON RECURSOS ECONOMICOS NACIONALES.

A PARTIR DE 1960, DE ACUERDO CON LA POLITICA DE DESARROLLO DE LA EMPRESA, SE FIJARON METAS ESCALONADAS PARA INCREMENTAR TANTO EL SERVICIO LOCAL COMO EL DE LARGA DISTANCIA, INCORPORANDO LAS MAS MODERNAS TECNICAS EN LO QUE SE REFIERE A EQUIPO, ASI COMO ADECUADOS SISTEMAS DE OPERACION, COMO INDICE DE ESTE DESARROLLO, SE PUEDE MENCIONAR EL HECHO DE QUE EL AUMENTO DE APARATOS, QUE EN EL PERIODO 1950-59 ALCANZO LA CIFRA DE 192,000 EN EL COMPRENDIDO DE 1960 A 65 - FUE DE 285,000.

DESDE 1966 SE VIENE LLEVANDO A CABO LA AUTOMATIZACION DEL SERVICIO DE LARGA DISTANCIA ("LADA"), YA QUE EL GRAN DESARROLLO QUE ALCANZO EN LA DECADA DE LOS 60'S HACIA IMPERIOSO INTRODUCIR CAMBIOS EN EL SISTEMA DE OPERACION.

CON LA INSTALACION DEL NUEVO EQUIPO AUTOMATICO PARA LARGA DISTANCIA, EN EL CENTRO TELEFONICO SAN JUAN, TELEFONOS DE MEXICO CUENTA YA CON EL DISPOSITIVO DE COMUNICACION MAS MODERNO CONTROLADO ELECTRONICAMENTE PARA DAR UN SERVICIO DE MAXIMA RAPIDEZ Y EFICACIA FACILITANDO EL USO DE LADA A LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL MUNDO.

LA TOTALIDAD DE LAS POBLACIONES IMPORTANTES EN EL PAIS - CUENTA CON SERVICIO AUTOMATICO (97.3% DE TODO EL SISTEMA) Y SOLAMENTE POBLACIONES CON MENOS DE UN MILLAR DE SUSCRIPTORES SON ATENDIDAS CON SISTEMAS DE BATERIA CENTRAL Y ALGUNAS OTRAS DE MENOS IMPORTANCIA SIGUEN EMPLEANDO EL SISTEMA DE BATERIA LOCAL.

HASTA 1977 SE TENIA EN SERVICIO MAS DE TRES MILLONES --

TRESCIENTOS MIL APARATOS, ATENDIDOS POR TRES MIL OFICINAS EN TODO EL PAIS; SIENDO ESTAS DESDE LA MAS SENCILLA AGEN-- CIA DE L.D. CON UN SIMPLE APARATO DE MAGNETO, HASTA AQUE-- LLAS QUE OCUPAN GRANDES EDIFICIOS PARA ALOJAR EQUIPOS QUE SIRVE A VARIOS MILES DE ABONADOS, COMO EN EL CASO DEL DIS-- TRITO FEDERAL LA CENTRAL VICTORIA CON 29,000 NUMEROS, LA - ROMA CON 31,000. EN MONTERREY LA CENTRAL MAYO CON 21,000; EN GUADALAJARA LA CENTRAL BANDERA CON 19,000. EN ESTA UL-- TIMA CIUDAD SE PUSO EN SEPVICIO LA PRIMERA CENTRAL CONTRO-- LADA ELECTRONICAMENTE CON CAPACIDAD PARA 20,000 NUMEROS.

EN LA GRAFICA FIG. 1, SE PUEDE APRECIAR LA FORMA EN QUE EL SERVICIO TELEFONICO HA VENIDO DESARROLLANDOSE EN EL PAIS - DESDE PRINCIPIOS DE ESTE SIGLO, POR LO QUE SE REFIERE A -- LAS COMPAÑIAS ERICSSON Y MEXICANA EN LA PRIMERA MITAD DEL PROPIO SIGLO Y POR TELEFONOS DE MEXICO EN LA SEGUNDA PARTE.

EN LA FIG. 2 SE OBSERVA EL GRADO DE CRECIMIENTO DEL SERVI-- CIO EN MEXICO, COMPARADO CON OTROS PAISES EN LOS ULTIMOS AÑOS.

CONVIENE HACER NOTAR QUE SI BIEN EN UN PRINCIPIO EXISTIE-- RON NUMEROSAS EMPRESAS, MUCHAS DE ELLAS SOLAMENTE PARA SER VICIO LOCAL EN DIVERSAS POBLACIONES, NINGUNA ALCANZO EL -- GRADO DE DESARROLLO DE LAS DOS PRINCIPALES YA MENCIONADAS; TELEFONOS ERICSSON, S.A. Y CIA. TELEFONICA Y TELEGRAFICA - MEXICANA, S.A. Y MUCHO MENOS DE LO QUE HOY HA LLEGADO A - SER TELEFONOS DE MEXICO, S.A.

## 2.3 ELEMENTOS DE LA TELEFONIA

### 2.3.1 SISTEMA TELEFONICO AUTOMATICO

EL SISTEMA TELEFONICO AUTOMATICO ES UN SISTEMA EN EL CUAL

MILLONES DE TELEFONOS

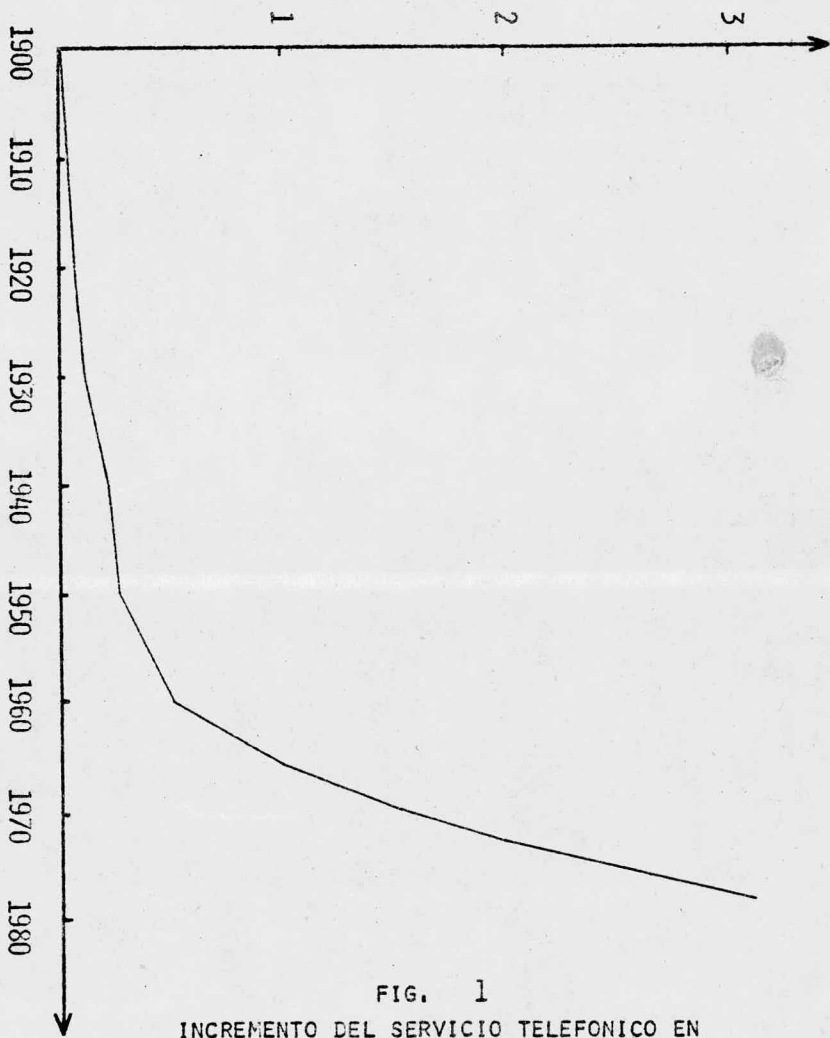


FIG. 1  
INCREMENTO DEL SERVICIO TELEFONICO EN  
MEXICO (APARATOS INSTALADOS)

INCREMENTO DEL APARATO TELEFONICO EN DIVERSOS PAISES

COLUMNA A = MILES DE APARATOS

COLUMNA B = % DE LA POBLACION EN TELEFONOS

PAIS	1950		1960		1970		1975	
	A	B	A	B	A	B	A	B
ALEMANIA OCCIDENTAL	2,112	4,4.	5,090	9,3.	13,834	15	18,900	31
ARGENTINA	717	4,4.	1,223	6	1,700	7	2,400	9,5
BRASIL	517	1	920	1,5	2,000	2	2,200	2,3
COLOMBIA	76	0,7	247	1,8	1,000	2	1,200	4,5
CUBA	113	2,1	170	2,6	260	3	NO HAY DATOS	
CHILE	131	2,3	166	2,3	370	4	422	4,2
ESPAÑA	606	2,2	1,490	4,9	4,600	13	7,200	20
ESTADOS UNIDOS	40,700	27	66,645	38	120,218	58	144,000	68
FRANCIA	2,318	5,6	3,700	8,3	8,774	20	12,500	24
JAPON	1,681	2	4,334	4,7	26,200	15	42,100	38
MEXICO	273	1,1	448	1,3	1,400	3	2,845	4,5
SUECIA	1,593	22,8	2,526	34	4,500	56	5,250	64
URUGUAY	84	3,6	135	5	220	7	248	9
U.R.S.S	1,500	0,7	3,700	1,8	10,600	4	15,800	6,5
VENEZUELA	59	1,3	158	2,5	430	4	600	5

FIG. 2

LAS CONEXIONES TELEFONICAS ENTRE ABONADOS SE ESTABLECEN POR MEDIO DE DISPOSITIVOS ELECTRICOS Y MECANICOS CONTROLADOS - POR LA OPERACION DE DISCOS DACTILARES U OTROS DISPOSITIVOS DE MARCACION OPERADOS POR LOS ABONADOS.

UN SISTEMA TELEFONICO AUTOMATICO ESTA FORMADO ESCENCIALMENTE POR DOS PARTES FUNDAMENTALES, A SABER:

EL EDIFICIO O LOCAL DONDE SE ALOJA LA CENTRAL TELEFONICA, O SEA, EL EQUIPO TELEFONICO, LA PLANTA DE FUERZA, BATERIAS Y EL DISTRIBUIDOR GENERAL. LA OTRA PARTE COMIENZA EN EL DISTRIBUIDOR GENERAL DE LA CENTRAL Y SE COMPONE BASICAMENTE DE CABLES, CANALIZACIONES, POSTES, CAJAS DE DISTRIBUCION Y LINEAS.

ESTA SEGUNDA PARTE RECIBE EL NOMBRE DE "PLANTA EXTERIOR" Y TIENE POR OBJETO LLEVAR EL SERVICIO TELEFONICO DESDE LA CENTRAL HASTA EL DOMICILIO DE LOS ABONADOS (VER FIG. 3)

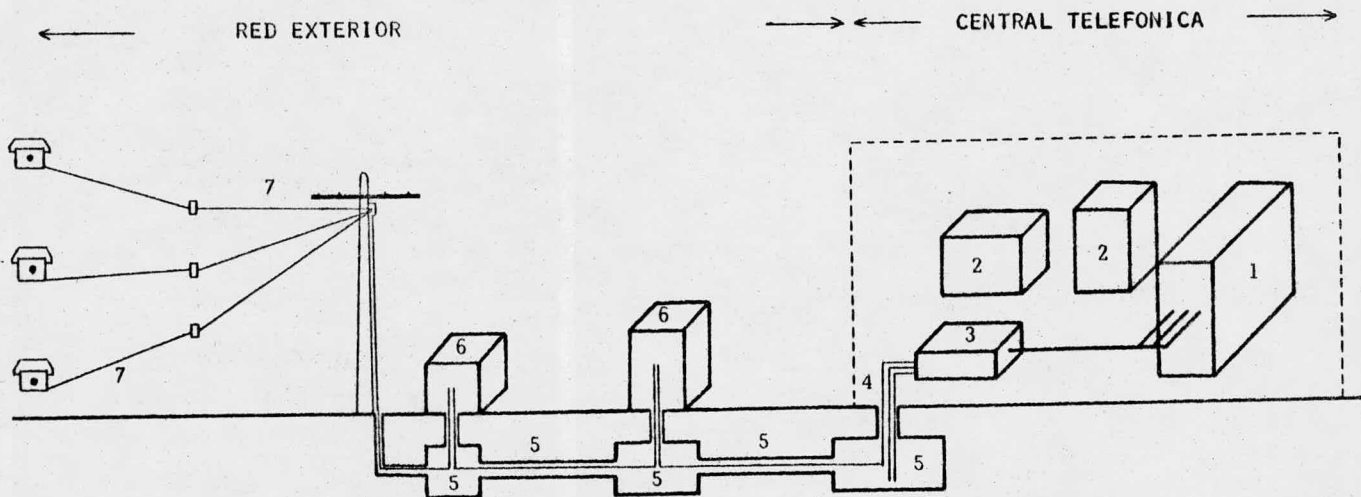
## 2.4 CENTRALES TELEFONICAS.-

EXISTEN ACTUALMENTE BASICAMENTE TRES TIPOS DE CENTRALES TELEFONICAS, QUE SON:

CENTRALES LOCALES, CENTRALES DE TRANSITO Y CENTRALES PRIVADAS. A CONTINUACION SE HARA UNA BREVE DESCRIPCION DE CADA UNA DE ELLAS.

### 2.4.1 CENTRAL LOCAL

A LAS CENTRALES LOCALES, O TERMINALES, COMO TAMBIEN SE LES LLAMA, ES DONDE SE CONECTAN LOS ABONADOS O SUSCRIPTORES, LA ZONA QUE PUEDE CUBRIR UNA CENTRAL LOCAL ESTA LIMITADA ESCENCIALMENTE POR LOS COSTOS DE LAS LINEAS DE ABONADO DE DOS HILOS. A MEDIDA QUE UNA POBLACION CRECE SALE MAS VENTAJOSO - EL DISTRIBUIR LA CANTIDAD DE ABONADOS ENTRE VARIAS CENTRA-



- 1.- EQUIPO TELEFONICO
- 2.- EQUIPO DE FUERZA Y BATERIAS
- 3.- DISTRIBUIDOR GENERAL
- 4.- CABLES
- 5.- FOSAS Y CANALIZACIONES
- 6.- CAJAS DE DISTRIBUCION
- 7.- LINEAS

FIG. 3

LES LOCALES, EN LUGAR DE CONECTAR LINEAS DE ABONADOS A UNA SOLA CENTRAL.

UNA CENTRAL LOCAL CONECTA ABONADOS DENTRO DE LA PROPIA ZONA DE LA CENTRAL (GEOGRAFICAMENTE), PERO TAMBIEN REEXPIDE LLAMADAS A ABONADOS QUE PERTENEZCAN A OTRAS CENTRALES. EXISTE UNA MAYOR CONCENTRACION DE GENTE EN LAS CIUDADES QUE EN EL CAMPO, ES POR ELLO QUE LAS CENTRALES LOCALES SON DE DOS CLASES:

- A) CENTRALES LOCALES URBANAS QUE OPEAN EN UN AREA CON ALTO INTERES DE TRAFICO.
- B) CENTRALES LOCALES RURALES QUE SIRVEN A ABONADOS RURALES.

#### 2.4.1.1 CENTRAL LOCAL URBANA.

EN LAS CIUDADES EXISTEN MUCHAS CENTRALES LOCALES QUE SE INTERCONECTAN ENTRE SI DE ACUEPDO A DOS FORMAS:

- A) MEDIANTE EL PLAN DE LINEA DIRECTA, QUE SE USA PARA PEQUEÑAS CIUDADES, VER FIG. NO. 4
- B) MEDIANTE EL PLAN DE LINEA DIRECTA Y TANDEM, QUE SE EMPLEA PARA GRANDES CIUDADES, COMO ES EL CASO DE LA CIUDAD DE MEXICO Y ZONAS ALEDAÑAS.

EN ESTE CASO, LAS CENTRALES LOCALES URBANAS, DENTRO DEL MISMO DISTRITO, SE CONECTAN DE LA MISMA MANERA QUE EN EL PLAN DE LINEA DIRECTA, Y A SU VEZ ESTAS REDES SE INTERCONECTAN ENTRE SI A TRAVES DE CENTRALES TANDEM, VEASE FIG. 5.

EL ENRUTAMIENTO A TRAVES DE LA CENTRAL TANDEM SE LLEVA A CABO:



FIG. 4

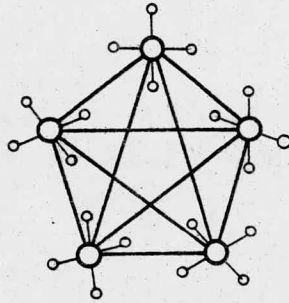
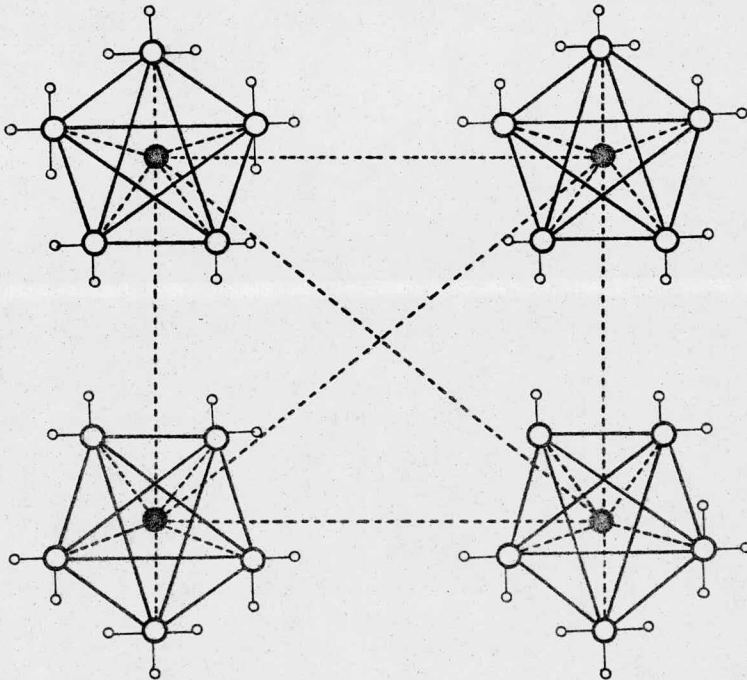


FIG. 5



— LINEA DE ABONADO  
 — LINEA TRONCAL  
 - - - TRONCAL ENTRE TANDEMS

○ CENTRAL LOCAL  
 ● CENTRAL TANDEM  
 ○ ABONADO

- A) CUANDO NO EXISTE RUTA DIRECTA
- B) CUANDO EXISTE CONGESTION EN LA RUTA DIRECTA

#### 2.4.1.2 CENTRALES LOCALES RURALES.

LOS ABONADOS, CON UN INTERES DE COMUNICACION BAJO, SON ATENDIDOS POR CENTRALES RURALES QUE PUEDEN SER DE DOS TIPOS:

- A) AUTOMATICAS
- B) MANUALES

LA CENTRAL MANUAL CONSISTE EXCLUSIVAMENTE DE UNA MESA DE OPERADORA, EN LA LINEA DE ABONADOS SE CONECTA DIRECTAMENTE A ELLA Y CON AYUDA DE LA MISMA SE ESTABLECEN LAS CONEXIONES - DE LOS ABONADOS LOCALES O BIEN LAS CONEXIONES DE LARGA DISTANCIA.

#### 2.4.2 CENTRALES DE TRANSITO.

SUPONGAMOS QUE SE REQUIERE CONECTAR UN ABONADO DE LA CIUDAD DE MEXICO CON OTRO DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA.

LA CIUDAD DE MEXICO CUENTA CON MUCHAS CENTRALES LOCALES Y LO MISMO PASA EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA.

NO SERIA PRACTICO NI ECONOMICO, QUE LAS CENTRALES LOCALES - DE UNA CIUDAD, SE INTERCONECTEN DIRECTAMENTE CON LAS CENTRALES DE LA OTRA CIUDAD. LA SOLUCION ES CONCENTRAR EL TRAFICO TELEFONICO DE CADA UNA DE LAS CIUDADES EN UNA CENTRAL, - DENOMINADA DE "TRANSITO", LA CUAL SE ENCARGA A SU VEZ DE DISTRIBUIR EL TRAFICO TELEFONICO A CADA UNA DE LAS CENTRALES - LOCALES QUE LE CORRESPONDEN, VER FIG. NO. 6

#### 2.4.3. CENTRALES PRIVADAS.

DEBIDO A QUE LAS NECESIDADES DE INTERCOMUNICACION INTERNA -

FIG. 6

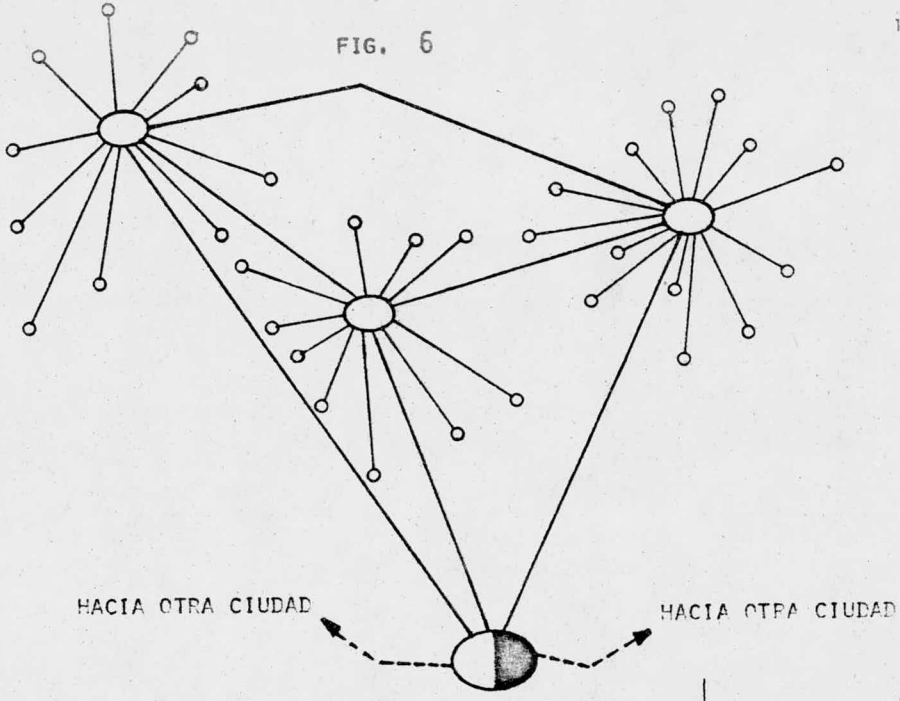
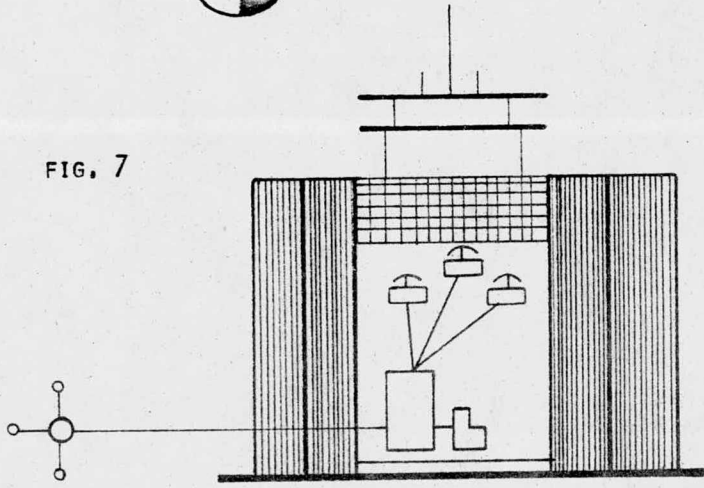


FIG. 7



LINEA TRONCAL

LINEA DE ABONADO

○ CENTRAL LOCAL

○ ABONADO

● CENTRAL DE TRANSITO

EN LAS EMPRESAS HA IDO CRECIENDO DIA A DIA, SE HA VISTO -- LA NECESIDAD DEL USO DE EQUIPOS LLAMADOS "CENTRALES TELEFONICAS PRIVADAS", MUCHAS DE LAS CUALES LLEGAN A TENER UNA GRAN CAPACIDAD, SE LES CONOCE GENERALMENTE COMO CENTRALES P A B X (DEL INGLES PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE).

ES CURIOSO VER CENTRALES LOCALES PUBLICAS DEL TIPO RURAL - CON CAPACIDAD DESDE 40 ABONADOS, CONECTADAS A LA RED NACIONAL, Y VER UNA CENTRAL P A B X CON CAPACIDAD HASTA DE ---- 10,000 ABONADOS QUE EN ESTE CASO SE LES DENOMINAN "EXTENSIONES". POR SUPUESTO, QUE EL PRINCIPAL INTERESES DE LOS USUARIOS DE UNA CENTRAL P A B X ES CONECTARSE ENTRE SI, PERO TAMBIEN ES NECESARIO QUE PUEDAN TENER ACCESO A LA RED NACIONAL, POR ELLO, UNA CENTRAL DE ESTE TIPO CUENTA CON ALGUNAS LINEAS HACIA UNA CENTRAL LOCAL PUBLICA, VER FIG. NO. 7.

## 2.5 TRANSMISION EN LA RED TELEFONICA

### 2.5.1 APARATO TELEFONICO

DESDE EL PUNTO DE VISTA FUNCIONAL EL APARATO TELEFONICO, COMUNIMENTE LLAMADO "TELEFONO", ESTA DIVIDIDO EN CUATRO PARTES PRINCIPALES:

CIRCUITO DE HABLA

CONTACTO DE HORQUILLA

CAMPANA O TIMBRE

DISCO DACTILAR

EL CIRCUITO DE HABLA COMPRENDE EL MICROFONO, EL RECEPTOR Y TRANSFORMADOR DE HABLA. LOS DOS PRIMEROS ESTAN INCORPORADOS EN EL DISPOSITIVO LLAMADO "MICROTELEFONO".

EL CONTACTO DE HORQUILLA SE CONMUTA CUANDO SE LEVANTA O REPONE EL MICROTELEFONO. SE USA PARA LA SEÑALIZACION DE LA

LLAMADA, DE DESCONEXION Y DE RESPUESTA,  
PARA LA SEÑALIZACION DE LLAMADA TENEMOS UNA CAMPANA O TIMBRE DE C.D.

EL DISCO ES EL DISPOSITIVO MAS USADO PARA INDICARLE A LA PARTE DE CONTROL DEL SISTEMA EL NUMERO DEL ABOADO CON QUIEN SE DESEA COMUNICAR.

## 2.5.2 FUNCIONAMIENTO DEL APARATO TELEFONICO

### 2.5.2.1 CIRCUITO DE HABLA.

EN LA FIGURA NO. 8, TENEMOS REPRESENTADO EN SU FORMA MAS SIMPLE UN MICROFONO Y UN AUDIFONO.

EL OBJETIVO PRINCIPAL DEL MICROFONO ES CONVERTIR ENERGIA ACUSTICA EN ENERGIA ELECTRICA. PARA LLEVAR A CABO ESTA TRANSFORMACION SE HACE USO DE UN FENOMENO FISICO QUE CONSISTE EN APROVECHAR UN DESPLAZAMIENTO MECANICO PARA CAUSAR UNA VARIACION ELECTRICA. EL MICROFONO ESTA FORMADO BASICAMENTE DE UN DIAFRAGMA D QUE PUEDE SER DE CARBON O DE COBRE, UN ELECTRODO E DE CARBON Y UN RECIPIENTE R NO CONDUCTOR CONTENIENDO A LOS GRANULOS DE CARBON.

LA TRANSFORMACION DE ENERGIA ACUSTICA-MECANICA-ELECTRICA SE LLEVA A CABO UTILIZANDO EL PRINCIPIO DE QUE LA "RESISTENCIA DE PASO" ENTRE LOS CUERPOS CONDUCTORES, VARIA DE ACUERDO CON LA MAGNITUD DE LA SUPERFICIE EN CONTACTO. VER FIG. 9, EN LA FIGURA NO. 8 SE VE QUE EXISTE UNA CIRCULACION DE CORRIENTE CONTINUA A TRAVES DEL DIAFRAGMA, DE LOS GRANULOS DE CARBON, DEL ELECTRODO Y DEL EMBOBINADO DEL ELECTROIMAN.

LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE QUE CIRCULA POR EL CIRCUITO VIENE DADA POR LA LEY DE OHM  $I = E/R$ .

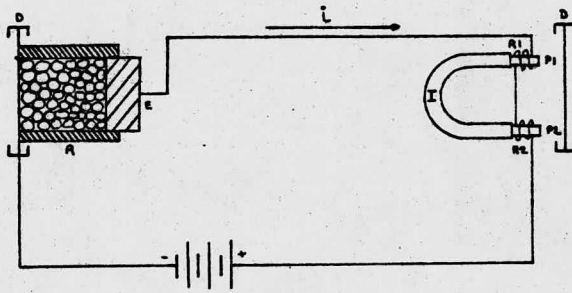


FIG. 8

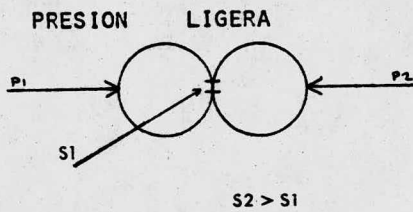
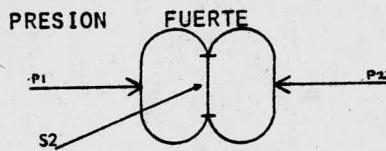


FIG. 9



CUANDO SE HABLA FRENTE AL DIAFRAGMA, ESTE ENTRA EN VIBRACION DE ACUERDO CON LAS ONDAS SONORAS, SI SE DESPLAZA EL DIAFRAGMA HACIA ADENTRO, LA MASA DE GRANULOS DE CARBON SE COMPRIME, AUMENTA LA CANTIDAD DE PUNTOS DE CONTACTO DE LOS GRANULOS, DISMINUYE LA RESISTENCIA DE PASO Y AUMENTA LA INTENSIDAD DE CORRIENTE, SI EL DIAFRAGMA SE DESPLAZA HACIA AFUERA, LA PRESION EJERCIDA SOBRE LOS GRANULOS DE CARBON ES MENOR, DISMINUYE LA CANTIDAD DE PUNTOS DE CONTACTO Y DISMINUYE LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE, VER, FIG. NO. 10. LA CORRIENTE QUE CIRCULA POR EL MICROFONO, LLAMADA "CORRIENTE DE ALIMENTACION" SE MODULARA DE ACUERDO CON LAS VARIACIONES DE LA RESISTENCIA, VARIACIONES QUE A SU VEZ CORRESPONDEN A LA AMPLITUD, FRECUENCIA Y FORMA DE LA VOZ.

EL SIMBOLO INTERNACIONAL PARA EL MICROFONO O CAPSULA MICROFONICA ES "M".

POR MEDIO DEL MICROFONO OBTENEMOS UNA "IMAGEN ELECTRICA" DE LA VOZ, ESTA IMAGEN PUEDE SER TRANSPORTADA A OTRO LUGAR A TRAVES DE UNA LINEA Y ENTONCES SE PRESENTA EL PROBLEMA INVERSO: CONVERTIR LA ENERGIA ELECTRICA A ENERGIA CUSTICA, AL IGUAL QUE EN EL MICROFONO EL PROBLEMA SE DIVIDE EN DOS PARTES. PRIMERO TRANSFORMAR LA ENERGIA ELECTRICA EN MECANICA Y DESPUES LA ENERGIA MECANICA EN ACUSTICA, PARA LA PRIMERA TRANSFORMACION UTILIZAMOS EL PRINCIPIO DE LA MAGNETIZACION DE UN NUCLEO DE HIERRO, POR MEDIO DE UNA BOBINA ENROLLADA EN EL NUCLEO, VEASE FIG. 8, POR LA CUAL CIRCULA LA CORRIENTE, LA FUERZA DE ATRACCION DEL NUCLEO SERA MAYOR SI AUMENTA LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE Y SERA MENOR SI LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE DISMINUYE. PARA LA SEGUNDA TRANSFORMACION VOLVEMOS A UTILIZAR EL DIAFRAGMA, QUE SI SE LE HACE VIBRAR, SUS VIBRACIONES SON TRANSMITIDAS A LAS MOLECULAS DE AIRE --

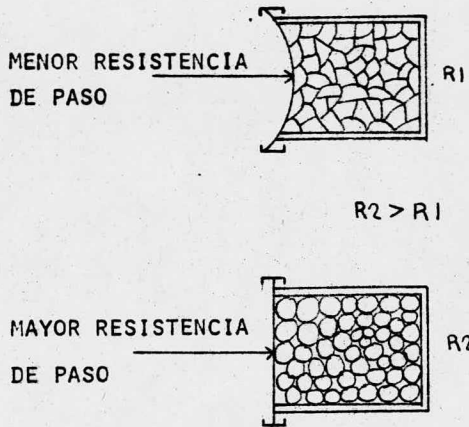


FIG. 10

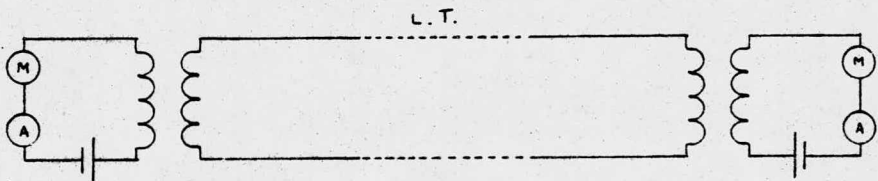


FIG. 11



MAS CERCANAS, FORMANDOSE ZONAS DE COMPRESION Y EXPANSION, - O SEA ONDAS SONORAS. EL AUDIFONO ELECTROMAGNETICO CONSTA DE UN IMAN PERMANENTE (I) EN FORMA DE HERRADURA DE CABALLO, EN CUYOS EXTREMOS SE HAN COLOCADO UNAS PIEZAS POLARES (P1 Y P2) DE HIERRO DULCE, SOBRE ESTAS PIEZAS POLARES SE HA ENROLLADO EL ENDOBINADO (R1 Y R2). FRENTE AL IMAN SE ENCUENTRA COLOCADO UN DIAFRAGMA DE LAMINA DE HIERRO, FIJADO POR SU PERIFERIA Y MANTENIDO A UNA DISTANCIA CONSTANTE. EL CAMPO MAGNETICO - DEL IMAN PERMANENTE PASA A TRAVES DEL DIAFRAGMA Y DEL AIRE, Y COMO LA MEMBRANA DE HIERRO ES ELASTICA, SE ENCUENTRA NORMALMENTE UN POCO FLEXIONADA HACIA LOS POLOS DEL IMAN.

SI CONECTAMOS ESTE AUDIFONO ELEMENTAL A UNA LINEA Y HACEMOS PASAR LA CORRIENTE PROVENIENTE DEL MICROFONO POR EL ENDOBINADO DEL AUDIFONO, ESTA CORRIENTE DA ORIGEN A UN CAMPO MAGNETICO INDUCIDO DE FUERZA VARIABLE, QUE REFUERZA O DEBILITA EL CAMPO MAGNETICO PERMANENTE DEL IMAN.

EL DIAFRAGMA, QUE SE ENCUENTRA COLOCADO CERCA DE LOS POLOS - DEL IMAN, SERA ATRAIDO CON MAYOR O MENOR FUERZA, DEPENDIENDO ESTO DE LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE QUE PROVIENE DEL MICROFONO. POR LO TANTO LA MEMBRANA OBTIENE UN MOVIMIENTO QUE CORRESPONDE A LAS ONDAS SONORAS REGISTRADAS POR EL MICROFONO.

EL TRANSFORMADOR DE HABLA NOS SIRVE COMO INDUCTOR DE LA CORRIENTE DE HABLA ENTRE LOS ABONADOS, VER FIG. 11.

### 2.5.2.2 CONTACTO DE HORQUILLA

EL CONTACTO DE HORQUILLA (K) ES SIMPLEMENTE UN INTERRUPTOR - DE DOS POSICIONES:

- A) POSICION DE REPOSO
- B) POSICION DE DESCOLGADO

EN LA POSICION DE REPOSO, COMO SE VE EN LA FIG. 12, LA CAMPANA QUEDA CONECTADA DIRECTAMENTE A LOS HILOS "A" Y "B" DEL ABONADO, HACIENDO ESTO POSIBLE QUE LE PUEDAN ENTRAR LLAMADAS ANUNCIANDOSE POR MEDIO DE SU CAMPANA O TIMBRE.

CUANDO SE LEVANTA EL MICROTELEFONO EL CONTACTO DE HORQUILLA (K) SE CONMUTA COMO SE MUESTRA EN LA FIG. 13. ESTO HACE POSIBLE QUE EL MICROTELEFONO SE CONECTE A LOS HILOS "A" Y "B" Y ELIMINA LA CAMPANA.

EL CIRCUITO DE HORQUILLA SE UTILIZA PARA INDICARLE A LA CENTRAL TELEFONICA, LAS SIGUIENTES OPERACIONES:

- A) QUE SE QUIERE INICIAR UNA LLAMADA SALIENTE.
- B) QUE SE HA TERMINADO UNA CONVERSACION.
- C) QUE SE HA CONTESTADO UNA LLAMADA ENTRANTE.

CUANDO UN ABONADO QUIERE COMUNICARSE CON OTRO, EL PRIMERO INICIA UNA "LLAMADA SALIENTE" Y AL SEGUNDO SE LE INICIA UNA "LLAMADA ENTRANTE".

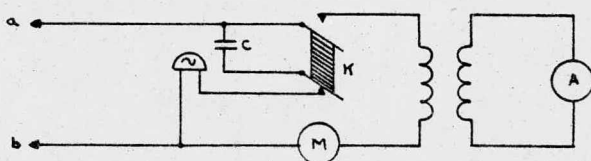


FIG. 12

CUANDO ALGUNO O LOS DOS ABONADOS QUE TIENEN ESTABLECIDA UNA COMUNICACION TELEFONICA CUELGA SU MICROTELEFONO, EL CIRCUITO DE HORQUILLA SE CONMUTA INDICANDO CON ESTO A LA CENTRAL TELEFONICA QUE SE HA TERMINADO SU COMUNICACION PARA QUE LA CENTRAL REALICE FUNCIONES DE DESCONEXION NECESARIAS.

### 2.5.2.3 TIMBRE O CAMPANA.

CUANDO SE LLAMA A UN ABONADO SE HACE MEDIANTE UNA CAMPANA O TIMBRE, VER FIG. 12

LA LLAMADA DESDE LA CENTRAL TELEFONICA AL ABONADO SE EFECTUA MEDIANTE UNA CORRIENTE ALTERNA QUE PASA A TRAVES DEL CAPACITOR "C", CON LO CUAL SE TIENE REPIQUETE DE LA CAMPANA. UNA VEZ QUE EL ABONADO DESCUELGA SU MICROTELEFONO SE CORTA EL CIRCUITO DE LA CAMPANA. ESTO SE LOGRA POR MEDIO DEL CIRCUITO DE HORQUILLA O GANCHO "K".

### 2.5.2.4 DISCO DACTILAR.

EN LOS SISTEMAS MANUALES, EL ABONADO DEBE COMUNICAR ORALMENTE A UNA OPERADORA EL NUMERO DEL ABONADO AL QUE SE QUIERE LLAMAR, EN CAMBIO EN LAS CENTRALES AUTOMATICAS SE DEBE DISPONER DE UN SISTEMA APTO PARA TRANSMITIR EL NUMERO DEL ABONADO AL QUE SE DESEA LLAMAR. DE AHI LA INVENCION DE TAL DISPOSITIVO: EL DISCO DACTILAR.

ESTE DISPOSITIVO PERMITIO EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS AUTOMATICOS DE CONMUTACION.

EN LA FIGURA 13 SE MUESTRA EL DIAGRAMA DE UN APARATO TELEFONICO CON DISCO DACTILAR CON SU MICROTELEFONO "DESCOLGADO".

CUANDO EL DISCO DACTILAR SE PONE FUERA DE SU POSICION NORMAL, SE CIERRAN LOS CONTACTOS (1) MOSTRADOS AL LADO DERECHO DENTRO DEL CIRCULO DE LA FIGURA, PARA CORTO CIRCUITAR EL DEVANADO DEL TRANSFORMADOR Y LA LINEA.

AL REGRESAR EL DISCO A SU POSICION NORMAL, EL CIRCUITO SE INTERRUMPE POR LOS CONTACTOS DE IMPULZACION (2) MOSTRADOS AL LADO IZQUIERDO DENTRO DEL CIRCULO DE LA FIGURA. ESTAS -

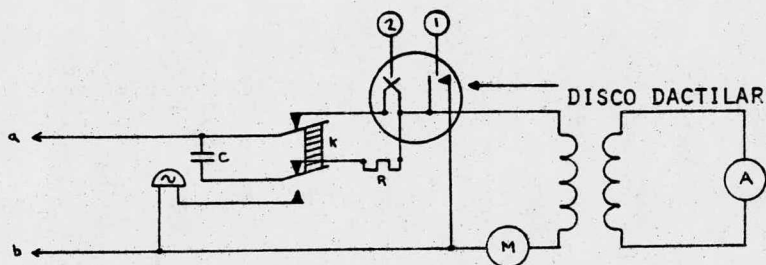
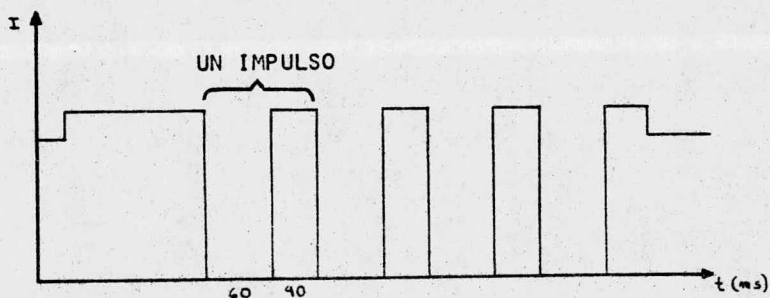


FIG. 13



ESTA GRAFICA (CORRIENTE-TIEMPO) MUESTRA LAS VARIACIONES DE CORRIENTE EN EL APARATO TELEFONICO DE LA FIG. 13, -- MARCANDO UN DIGITO CUATRO (CUATRO IMPULSOS).

INTERRUPCIONES CAUSAN UNA SERIE DE IMPULSOS DE CORRIENTE -- QUE ACCIONAN DISPOSITIVOS (RELEVADORES, SELECTORES, ETC.) DE LA CENTRAL AUTOMATICA, LOS CUALES CONECTAN AL AFONADO LLAMADO. EL NUMERO DE IMPULSOS SE DETERMINA POR LA CIFRA MARCADA: LA CIFRA 1 CAUSA UN IMPULSO, LA CIFRA 2 CAUSA 2 IMPULSOS, ETC.

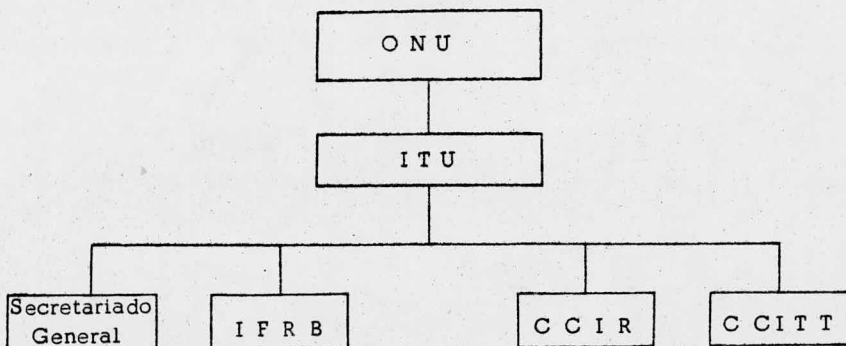
EL MECANISMO DEL DISCO DACTILAR ESTA CONSTRUIDO DE MANERA TAL, QUE ASEGURA UN LAPSO SUFICIENTE ENTRE DOS CIFRAS CONSECUTIVAS, EL CUAL ES EMPLEADO PARA LA IDENTIFICACION DE CIFRAS Y CIERTAS FUNCIONES DE CONEXION.

CADA INTERRUPCION PRODUCE UNA CHISPA QUE SI SE PERMITE, OCASIONA PICADURAS EN LOS CONTACTOS, PROVOCANDO EL DESGASTE Y BUEN FUNCIONAMIENTO DE LOS MISMOS. CON EL FIN DE SUPRIMIR LAS CHISPAS SE EMPLEA UN CIRCUITO "APAGADOR DE CHISPAS" CONSISTENTE DEL ESPACITOR "C" (EL CUAL ES EMPLEADO TAMBIEN COMO PASO PARA LA CORRIENTE ALTERNA PARA ACCIONAR EL TIMBRE O CAMPANA) Y EN SERIE CON UNA RESISTENCIA "P". ESTE CIRCUITO ABSORBE CON PRONTITUD LA ENERGIA DE LA CHISPA ELIMINANDOLA RAPIDAMENTE.

### 2.5.3 FACTORES DE IMPORTANCIA PARA LA CALIDAD DE TRANSMISION.

EXISTE UNA ORGANIZACION MUNDIAL, DEPENDIENTE DE LA ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS (O.N.U.) LA CUAL SE ENCARGA DE ESTABLECER NORMAS PARA CUALQUIER TIPO DE TELECOMUNICACION.

ESTA ORGANIZACION TIENE POR SIGLAS C.C.I.T.T. (COMITE CONSULTIVO INTERNACIONAL DE TELEGRAFIA Y TELEFONIA)



EXISTEN VARIOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA BUENA CALIDAD DE LA COMUNICACION TELEFONICA, LOS CUALES SON ESTANDARIZADOS POR NORMAS ESTABLECIDAS INTERNACIONALMENTE POR EL C.C.I.T.T.

ALGUNOS DE ESTOS FACTORES SON LOS SIGUIENTES:

- A) EL NIVEL DEL SONIDO
- B) LA GAMA DE FRECUENCIA DE HABLA TRANSMITIDA
- C) LA DISTORSION
- D) LA DIAFONIA

EN UNA CONVERSACION TELEFONICA LO QUE INTERESA ES QUE LOS MENSAJES SEAN ACEPTABLES, ES DECIR, NO CONVIENE, POR SER DEMASIADO INCOSTEABLE, MUY ALTA CALIDAD DE VOZ.

#### A) NIVEL DEL SONIDO

ES CONVENIENTE QUE LA ATENUACION TOTAL DESDE EL ABONADO QUE HABLA HASTA EL ABONADO QUE ESCUCHA, SEA DE 36 DECIBELES, INDEPENDIEMENTE DE SI LA DISTANCIA ES DE 10 METROS O --- 100,000 KILOMETROS. ESTO TRADUCIDO A UN LENGUAJE MAS COM--PRENSIBLE ES QUE CUANDO UNA PERSONA HABLA NORMALMENTE, LAS ONDAS SONORAS QUE PRODUCE, VAN ATENUANDOSE HASTA LLEGAR AL

OIDO DE LA PERSONA CON LA QUE HABLA, TENIENDOSE UNA ATENUACION DE 36 DECIBELES, SUFICIENTE ATENUACION PARA NO PERDER EL MENSAJE. SI SE TIENE MENOS DE 36 DECIBELES DE ATENUACION SUENA MUY FUERTE Y LASTIMA AL OIDO, SI SE TIENE MAS DE 36 DECIBELES SE PUEDE PERDER EL MENSAJE.

ESTO SE LOGRA EN TELEFONIA DISTRIBUYENDO LA ATENUACION DE ACUERDO A LAS NORMAS ESTABLECIDAS INTERNACIONALMENTE POR EL C.C.I.T.T.

#### B) GAMA DE FRECUENCIAS

LA GAMA DE FRECUENCIAS QUE EL C.C.I.T.T. HA RECOMENDADO Y QUE SE CONSIDERA, QUE OFRECE UNA BUENA TRANSMISION DE HABLE, ES DE 300 A 3400 HERTZ.

#### C) DISTORSION

LOS MICROFONOS MODERNOS TIENEN UNA DISTORSION DEL 10% Y LOS AURICULARES TIENEN UN 1% APROXIMADAMENTE.

#### D) DIAFONIA

CUANDO SE CAPTA UNA CONVERSACION DE ALGUNA LINEA ADYACENTE, SE DICE QUE EXISTE "DIAFONIA", LA CUAL SE DISMINUYE CABLEANDO LOS HILOS A MANERA DE QUE NO SE ENCUENTREN PARALELOS, DURANTE TRAMOS LARGOS.

### 2.5.4. SISTEMAS DE TRANSMISION

EXISTEN TRES TECNICAS PARA LA TRANSMISION DE CONVERSACIONES TELEFONICAS:

- A) PARES FISICOS
- B) MULTIPLEX POR DIVISION DE FRECUENCIA (F D M)
- C) MULTIPLEX POR DIVISION DE TIEMPO (P C M)

EN ESTE CASO MENCIONAREMOS SOLAMENTE LA TRANSMISION POR PARES FISICOS, PUES LA CENTRAL DISEÑADA Y CONSTRUIDA, TRANSMITE POR MEDIO DE ESTOS.

AL PRINCIPIO, EN LA RED DE LINEAS DE ENLACE SE EMPLEABAN SOLAMENTE ENLACES FISICOS, AUN SE SIGUE EMPLEANDO ESTE SISTEMA DE TRANSMISION PERO SOLO CUANDO LA DISTANCIA ENTRE CENTRALES POR CONECTAR SEA MENOR DE 10 KILOMETROS.

LA DISMINUCION DE LA ATENUACION DE UNA LINEA SE LOGRA AUMENTANDO SU INDUCTANCIA; ESTO SE HACE INTERCALANDO, A CADA 2 - KILOMETROS, BOBINAS DENOMINADAS DE "PUPIN", DEBIDO A QUE -- QUIEN PUSO EN PRACTICA ESTA SOLUCION POR PRIMERA VEZ FUE UN HUNGARO NACIONALIZADO NORTEAMERICANO DE NOMBRE PUPIN.

UNA CONVERSACION TELEFONICA SE PUEDE LOGRAR USANDO DOS TIPOS DE ALIMENTACION PARA LOS APARATOS TELEFONICOS, QUE SON:

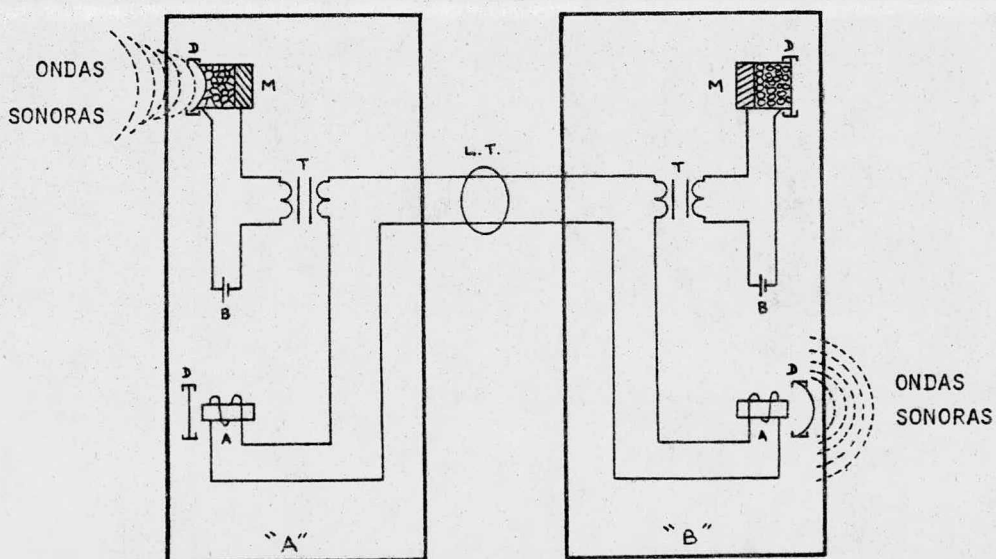
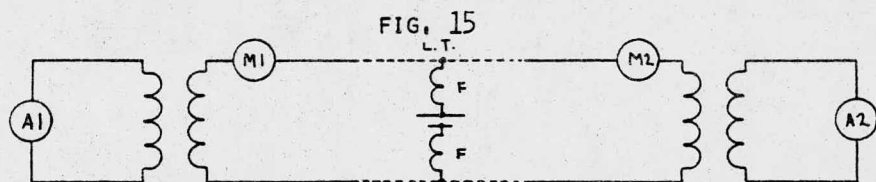
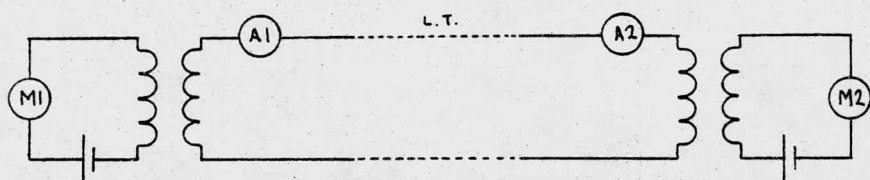
- A) SISTEMA DE BATERIA LOCAL
- B) SISTEMA DE BATERIA CENTRAL

EN EL SISTEMA DE BATERIA LOCAL LOS APARATOS TELEFONICOS EMPLEABAN UNA BATERIA INDEPENDIENTE CADA UNO PARA ALIMENTAR - SU MICROFONO, VER FIG. 14

EL VOLTAJE DE ALIMENTACION PARA LOS APARATOS DE BATERIA LOCAL ES DE 3 VOLTS., POR LO QUE GENERALMENTE SE UTILIZAN DOS PILAS DE 1.5 VOLTS CONECTADAS EN SERIE.

LAS PILAS ALCANZAN UN COSTO MUY ELEVADO, FUNCIONAN MUY CORTO TIEMPO DIARIAMENTE Y ADEMAS DE SU DESGASTE NORMAL SE POLARIZAN EN REPOSO CON EL TIEMPO, SIENDO SU CONSERVACION MUY





### COSTOSA.

EN EL SISTEMA DE BATERIA CENTRAL, LOS APARATOS TELEFONICOS - EMPLEAN PARA ALIMENTAR SU MICROFONO UNA BATERIA UNICA Y COMUN, INSTALADA EN LA CENTRAL TELEFONICA, EN LA FIG. 15 SE MUESTRA UN SISTEMA DE BATERIA CENTRAL, EN DONDE LOS REACTORES F IMPIDEN EL PASO DE LA CORRIENTE MODULADA A TRAVES DE LA BATERIA, LA CUAL OFRECE UNA RESISTENCIA CASI NULA AL PASO DE ESTE TIPO DE CORRIENTE.

EL VOLTAJE DE ALIMENTACION PARA APARATOS TELEFONICOS DE BATERIA CENTRAL ES NORMALMENTE DE 24 O 48 VOLTS,

ESTOS VOLTAJES SON PROPORCIONADOS GENERALMENTE POR ACUMULADORES, GENERADORES Y RECTIFICADORES, ESTOS DISPOSITIVOS (ACUMULADORES, GENERADORES, RECTIFICADORES) FORMAN BASICAMENTE LA "PLANTA DE FUERZA" DE LOS SISTEMAS TELEFONICOS.

EN LA FIG. 16 PODEMOS OBSERVAR COMO SE ESTABLECE UNA COMUNICACION TELEFONICA ENTRE DOS ABONADOS DE UN SISTEMA DE BATERIA LOCAL, EN LA CITADA FIGURA SE APRECIA QUE EL ABONADO "A" HABLA Y EL ABONADO "B" ESCUCHA, SUS COMPONENTES SON:

- M.- MICROFONO
- A.- AUDIFONO O AURICULAR
- D.- DIAFRAGMA
- B.- BATERIA
- T.- TRANSFORMADOR DE HABLA
- L.T.- LINEA DE TRANSMISION

BASICAMENTE, LA FORMA DE TRANSMISION UTILIZADA EN ESTA TESIS - ESTA REPRESENTADA EN LA FIG. 15, YA QUE EL TRABAJO ES DEL TIPO DE SISTEMA DE BATERIA CENTRAL, QUE ES EL QUE ACTUALMENTE SE USA EN TODO EL MUNDO, SALVO EN CASOS ESPECIALES SE USA EL SISTEMA DE BATERIA LOCAL.

C A P I T U L O

III

### III CONSTRUCCION DE LA CENTRAL TELEFONICA.

#### 3.1 MATERIALES

EL MATERIAL USADO PARA LA CONSTRUCCION DE ESTA CENTRAL TELEFONICA ES:

UN ARMAZON "DM NACIONAL" DONDE SE EMPOTRO LA HERRERIA CORRESPONDIENTE PARA SUJETAR LOS DISPOSITIVOS ELECTROMECA-  
NICOS COMO SON LOS RELEVADORES, ARMADURAS Y CONTACTOS ASI --  
COMO LOS DISPOSITIVOS DE LA PLANTA DE FUERZA Y GENERADOR -  
DE TONOS. TAMBIEN SE USARON ELEMENTOS ELECTRICOS COMO SON  
RESISTENCIAS, CONDENSADORES, DIODOS Y TRANSISTORES ASI COMO  
EL CABLEADO NECESARIO PARA EFECTUAR LAS CONEXIONES.

#### 3.2. DEFINICION DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA CENTRAL TELEFONICA

##### 3.2.1. EL RELEVADOR ELECTROMAGNETICO

ANTES DE ENTRAR A CONOCER LOS CIRCUITOS DE CONMUTACION CON  
LOS QUE SE REALIZARAN LAS CONEXIONES, SE ABORDARA EL ESTU-  
DIO BREVE DEL RELEVADOR ELECTROMAGNETICO, EL CUAL CONSTITU  
YE EL ELEMENTO BASICO DE LOS CIRCUITOS DE CONTROL PARA CEN-  
TRALES ELECTROMECAICAS COMO ESTA.

EL RELEVADOR ES UN DISPOSITIVO DE CONTROL QUE PERMITE MO-  
DIFICAR EL ESTADO ELECTRICO DE LOS CIRCUITOS QUE SE CONEC-  
TAN A SU CARGA. SE CONOCE COMO CARGA DE UN RELEVADOR A --  
LA PARTE DE ESTE QUE ESTA CONSTITUIDA POR EL GRUPO O LOS  
GRUPOS DE CONTACTOS QUE EL RELEVADOR ACCIONA Y MEDIANTE -  
LOS CUALES SE LOGRA MODIFICAR TRANSITORIAMENTE EL ESTADO  
ELECTRICO DE LOS CIRCUITOS QUE EL RELEVADOR CONTROLA. LA  
OTRA PARTE DE UN RELEVADOR LA CONSTITUYE EL CIRCUITO DE -  
CONTROL FORMADO POR UN CIRCUITO MAGNETICO QUE SE ENERGIZA  
MEDIANTE UNA BOBINA A LA CUAL SE LE ALIMENTA LA SEÑAL DE -

CONTROL CUANDO SE DESEA QUE EL RELEVADOR OPERE.

EL RELEVADOR TELEFONICO ES UN ELEMENTO BIESTABLE POR LO QUE SUS SEÑALES DE CONTROL SON DE LAS MISMAS CARACTERISTICAS, EN OTRAS PALABRAS, LA OPERACION DE UN RELEVADOR TELEFONICO SE REALIZA CON UNA SEÑAL QUE TOMA SOLO DOS VALORES, LA FORMA MAS SENCILLA DE OBTENER UNA SEÑAL CON DOS POSIBLES VALORES, ES MEDIANTE CORRIENTE CONTINUA, LA CUAL AL APLICARSE AL RELEVADOR, LO OPERA Y AL SUSPENDERSE LA LO DESOPERA, DE ESTA MANERA SE PUEDEN OBTENER LOS DOS ESTADOS DE UN RELEVADOR (OPERADO Y DESOPERADO); UN PULSO DE CORRIENTE PARA OPERAR AL RELEVADOR Y UNA SUSPENSION DE ESE PULSO PARA DESOPERARLO. ESTA SITUACION PERMITE ESTABLECER QUE EL PROCESAMIENTO QUE REALIZA LA PARTE DE CONTROL DE UN SISTEMA DE CONMUTACION LO HACE SOBRE INFORMACION BIESTABLE, ES DECIR CORRIENTE CONTINUA; SE DICE QUE LA SEÑALIZACION INTERNA DEL SISTEMA DE CONMUTACION ES A BASE DE CORRIENTE DIRECTA, EN CONSECUENCIA, EL OBJETIVO DE UN RELEVADOR ES MUY SIMPLE, TIENE QUE CERRAR Y ABRIR CIRCUITOS A CONTROL REMOTO, EN ESTADO DE DESOPERACION LA ARMADURA DEL RELEVADOR ESTA EN SU POSICION NORMAL, LOS CONTACTOS DEL RELEVADOR ESTAN DESOPERADOS; A TRAVES DE LA BOBINA DEL RELEVADOR NO CIRCULA CORRIENTE O CIRCULA UNA CORRIENTE MUY PEQUEÑA, INSUFICIENTE PARA OPERAR AL RELEVADOR, EN EL ESTADO DE OPERACION, LA ARMADURA QUEDA ATRAIDA Y LOS CONTACTOS DEL RELEVADOR SE OPERAN, LA CORRIENTE QUE CIRCULA POR EL DEVANADO DEL RELEVADOR ES AHORA SUFICIENTE.

UN RELEVADOR CON SEIS PARES DE CONTACTOS PUEDE CERRAR Y ABRIR SEIS TRAYECTORIAS DE CORRIENTES DIFERENTES E INDEPENDIENTES, MEDIANTE ESTA SIMPLE ACCION EL RELEVADOR ESTA CAPACITADO PARA RESOLVER LA MAYORIA DE LAS FUNCIONES

DE CONMUTACION, PUES UNA CONEXION NO ES MAS QUE UNA LARGA TRAYECTORIA DE CORRIENTE, QUE TIENE QUE COMPLETARSE EN VARIOS PUNTOS DE INTERRUPCION, DESDE EL ABONADO "A" HASTA "B". SIN EMBARGO LOS RELEVADORES TAMBIEN RESUELVEN OTRAS TAREAS COMO SON: CAPTAR, PRODUCIR Y TRANSMITIR PULSOS DE CORRIENTE, ADEMAS PUEDE ALMACENAR INFORMACION. POR EJEMPLO, EL RELEVADOR PUEDE DETERMINAR SI UN PULSO ES CORTO O LARGO. EN ESTA FORMA EL RELEVADOR PUEDE SABER SI EL MENSAJE QUE EL PULSO TRANSMITE SIGNIFICA, POR EJEMPLO QUE UN ABONADO LEVANTA SU MICROTELEFONO O ABONADO OCUPADO.

UN RELEVADOR TAMBIEN SE PUEDE EMPLEAR PARA LA AMPLIFICACION DE PULSOS DE CORRIENTE DIRECTA, EL PULSO ATENUADO FLUYE POR EL DEVANADO Y ENERGIZA AL RELEVADOR; COMO RESULTADO, UN CONTACTO DE RELEVADOR CIERRA (DURANTE EL TIEMPO QUE DURE EL PULSO), UN CIRCUITO QUE CONTIENE UNA FUENTE DE CORRIENTE MAS INTENSA.

### 3.2.1.1 PRINCIPIO DEL RELEVADOR

EL RELEVADOR ES UN ELECTROIMAN CON NUCLEO DE HIERRO Y UNA ARMADURA MOVIL. EL NUCLEO TIENE UNA BOBINA QUE PRODUCE UN CAMPO MAGNETICO TAN PRONTO COMO FLUYE CORRIENTE A TRAVES DE ELLA.

COMO RESULTADO DE LA FUERZA QUE SE PRODUCE DEBIDO AL FLUJO MAGNETICO EN EL ENTREHIERRO, ENTRE EL NUCLEO Y LA ARMADURA, EL NUCLEO ATRAE A LA ARMADURA. ESTA PERMANECE ATRIDA TODO EL TIEMPO QUE LA CORRIENTE PERMANEZCA CIRCULANDO POR EL DEVANADO. EL MOVIMIENTO DE LA ARMADURA SE TRANSMITE MECANICAMENTE A LOS RESORTES DE CONTACTOS:

LOS CONTACTOS DE TRABAJO CIERRAN Y LOS CONTACTOS DE RUPTURA ABREN. GENERALMENTE LOS RELEVADORES TIENEN VARIOS CONTACTOS QUE OPERAN SIMULTANEAMENTE CON LA ATRACCION DE LA

ARMADURA. LOS RELEVADORES SE ENERGIZAN CON CORRIENTE DIRECTA AUN CUANDO TAMBIEN EXISTEN RELEVADORES QUE SE ENERGIZAN CON CORRIENTE ALTERNATIVA, PERO ESTOS PARA VEZ SE EMPLEAN EN CONMUTACION TELEFONICA.

SE HACE DISTINCION ENTRE RELEVADORES POLARIZADOS Y NO POLARIZADOS. UN IMAN PERMANENTE PRODUCE FLUJO MAGNETICO PERMANENTE SOBRE EL CUAL SE SUPERPONE UN FLUJO DE CONTROL TAN PRONTO COMO LA CORRIENTE CIRCULA POR EL DEVANADO, ASI EL MOVIMIENTO DE LA ARMADURA DEPENDE DE LA DIRECCION DE ESTA CORRIENTE. POR EJEMPLO, LA ARMADURA CON SU POSICION NEUTRAL CENTRAL (DESOPERADA) SE ATRAE HACIA UN POLO SI LA CORRIENTE FLUYE EN UNA DIRECCION Y HACIA EL OTRO POLO SI FLUYE EN DIRECCION OPUESTA. LA PRINCIPAL APLICACION DE LOS RELEVADORES POLARIZADOS SE ENCUENTRAN EN INGENIERIA TELEGRAFICA.

PARA LA CONTRUCCION DE ESTA CENTRAL USAMOS RELEVADORES NO POLARIZADOS; EN ESTOS RELEVADORES EL SENTIDO DE CIRCULACION DE LA CORRIENTE NO INTERESA A MENOS QUE EN EL MISMO NUCLEO DE HIERRO SE MONTEN DOS O MAS BOBINAS DONDE SE HACE NECESARIO DETERMINAR LA DIRECCION DEL FLUJO MAGNETICO DE TAL FORMA QUE SE PUEDAN Oponer O AYUDAR LOS FLUJOS DE LAS DIFERENTES BOBINAS MONTADAS SOBRE EL MISMO NUCLEO, DEPENDIENDO DEL DISEÑO DEL CIRCUITO.

### 3.2.1.2 DISEÑO DE CONSTRUCCION DE UN RELEVADOR.

CONSIDEREMOS EL DISEÑO DE UN RELEVADOR TIPICO VEP FIG. 3.1 EN LA FIGURA SE MUESTRA EL ARREGLO Y LA DESIGNACION DE SUS PARTES PRINCIPALES Y FUNCIONA DE LA MANERA SIGUIENTE: AL CIRCULAR CORRIENTE ELECTRICA POR LA BOBINA, SE GENERA UN FLUJO MAGNETICO, ESTE FLUJO PRODUCE UNA FUERZA DE ATRAC

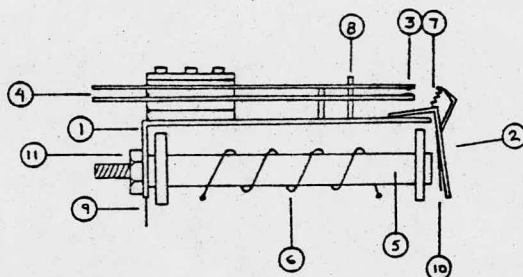


FIG. 3.1

- 1.- ARMADURA FIJA O MARCO
- 2.- ARMADURA MOVIL
- 3.- CONTACTOS
- 4.- GRUPO DE CONTACTOS
- 5.- NUCLEO DE HIERRO
- 6.- BOBINA
- 7.- RESORTE HELICOIDAL
- 8.- PEINE
- 9.- TERMINALES DE BOBINA
- 10.- LAMINA DE MATERIAL ANTIREMANENTE
- 11.- TUERCA DE FIJACION



CION SOBRE LA ARMADURA QUE LA HACE MOVERSE HACIA EL NUCLEO COMO LO INDICA LA FLECHA EN EL ESQUEMA, LA ARMADURA GIRA - SOBRE SU LINEA DE SUSPENSION Y OPERA LOS RESORTES DE CONTACTO AL PRESIONAR SOBRE UN PEINE AL CUAL ESTAN ENGANCHADOS LOS RESORTES MOVILES DEL GRUPO DE CONTACTOS, EN ESTA FORMA, LOS CONTACTOS CIERRAN O ABREN UNO O MAS CIRCUITOS - QUE SE CONECTAN A LA CARGA DEL RELEVADOR, CON EL RELEVADOR EN SU CONDICION DE REPOSO (LIBERADO) EXISTE UN ESPACIO (CLARO DEL PUENTE) ENTRE EL PUENTE DE ELEVACION Y EL PEINE DE OPERACION DE LOS RESORTES DE CONTACTOS, ESTO ASEGURA QUE EL RESORTE MOVIL DE UN CONTACTO DE TRABAJO (CONTACTO-CIERRE) PERMANEZCA CON SUFICIENTE PRESION DE CONTACTO CON EL RESORTE FIJO Y TAMBIEN QUE LOS RESORTES DE CONTACTO NO SE OPEREN CUANDO LA ARMADURA SE MUEVE LIGERAMENTE DEBIDO A VIBRACIONES O PULSOS DE CORRIENTE DEBIL, ADEMAS ESTE PEQUEÑO ESPACIO FACILITA EL MOVIMIENTO DE ARRANQUE DE LA ARMADURA YA QUE ASI ESTA NO TIENE QUE MOVER RESORTES DE CONTACTO AL INICIARSE EL MOVIMIENTO.

CUANDO LA CORRIENTE DEL DEVANADO SE CORTA, LA ARMADURA REGRESA A SU POSICION ORIGINAL POR EFECTO DE LA FUERZA EJERCIDA POR EL RESORTE HELICOIDAL, POR OTRO LADO LA CAPA INTERNA DEL ALVEOLO CONTIENE UNA PLACA ANTIREMANENTE (ENTREHIERRO) DE MATERIAL NO MAGNETICO, POR EJEMPLO: PLASTICO, - PARA EVITAR QUE LA ARMADURA SE ADHIERA AL NUCLEO DE LA BOBINA POR EFECTO DE REMANENCIA EN EL CIRCUITO MAGNETICO O A IMPUREZAS EN LA CARA POLAR, DESPUES DE QUE SE CORTA LA CORRIENTE.

EL TIEMPO DE LIBERACION SE PUEDE VARIAR EMPLEANDO DIFERENTES GRUESOS DE LA PLACA ANTIREMANENTE.

### 3.2.1.3 ENERGIZACION DE UN RELEVADOR

EL CIRCUITO REPRESENTA UNA INDUCTANCIA  $L$  QUE ES LA DE LA BOBINA ENROLLADA EN EL NUCLEO, EN UN CIRCUITO QUE CONTIENE INDUCTANCIA, LA CORRIENTE NO SUBE INMEDIATAMENTE A SU VALOR FINAL CUANDO SE CONECTA SINO, QUE SE INCREMENTA GRADUALMENTE DEBIDO AL CAMPO MAGNETICO QUE INDUCE LA CORRIENTE, EL CUAL DE ACUERDO A LA LEY DE LENZ, GENERA UNA FUERZA CONTRAELECTROMOTRIZ.

REALICEMOS AHORA LA SIGUIENTE OPERACION:

SE SUJETA LA ARMADURA DE UN RELEVADOR PARA IMPEDIR SU ATRACCION CUANDO ALIMENTAMOS CORRIENTE AL RELEVADOR. BAJO ESTAS CONDICIONES LA CORRIENTE SUBE GRADUALMENTE COMO LO ILUSTRADO LA CURVA DE LA FIGURA 3.2, DEBIDO A LA INDUCTANCIA DEL DEVANADO. SI SE CONSIDERAN CONDICIONES IDEALES, LA CORRIENTE SATISFACE LA SIGUIENTE ECUACION  $I = I_0 (1 - e^{-t/\tau})$

A CONTINUACION REALIZAMOS LA SEGUNDA OPERACION:

LA ARMADURA SE DEJA AHORA LIBRE Y LA CORRIENTE SUBE, COMO EN LA PRIMERA OPERACION, HASTA EL PUNTO A. EN ESTE PUNTO LA CORRIENTE LLEGA A SER SUFICIENTEMENTE INTENSA PARA ATRAER LA ARMADURA Y PROVOCAR EL INICIO DE SU MOVIMIENTO. COMO CONSECUENCIA DEL VIAJE HACIA EL NUCLEO DE LA ARMADURA, LA LONGITUD DEL ENTREHIERRO (ESPACIO ENTRE EL NUCLEO Y LA ARMADURA) RAPIDAMENTE SE ACORTA. ESTO TAMBIEN CAUSA QUE LA RELUCTANCIA SE REDUZCA RAPIDAMENTE. POR LO TANTO, EL FLUJO MAGNETICO SE INCREMENTA Y EL CAMBIO RAPIDO DEL FLUJO CAUSA QUE LA F.C.E.M. INDUCIDA SEA MAYOR. ES DECIR LA CORRIENTE SE VE CONTRARESTADA POR UNA RESISTENCIA INDUCTIVA MAYOR. EN CONSECUENCIA LA CORRIENTE SE REDUCE Y SIGUE LA CURVA B.

ESTE EFECTO DEL MOVIMIENTO DE LA ARMADURA SOBRE LA CORRIENTE SE CONOCE COMO REACCION DE LA ARMADURA. TAN PRONTO COMO LA ARMADURA TOCA EL NUCLEO EN EL PUNTO C, ESTA DEJA DE MOVERSE Y TAMBIEN CESA LA REACCION DE LA ARMADURA.

LA CORRIENTE SE ELEVA A SU VALOR FINAL; SE COMPLETA EL ESTABLECIMIENTO DEL CAMPO MAGNETICO EN EL DEVANADO Y AHORA LA CORRIENTE QUEDA LIMITADA SOLAMENTE POR LA RESISTENCIA R DE LA BOBINA:  $I_0 = V/R$ .

CUANDO SE ESTUDIAN LOS CIRCUITOS A BASE DE RELEVADORES, CON FRECUENCIA LA CURVA B DE LA FIG. 3,2 SE REGISTRA MEDIANTE UN OSCILOSCOPIO DE DOBLE TRAZO. LA FORMA DE LA CURVA INDICA, - POR EJEMPLO, SI LA CORRIENTE SUBE LENTA O RAPIDAMENTE. SI LA CORRIENTE SUBE LENTAMENTE EL RELEVADOR SERA LENTO PARA OPERAR.

LA TANGENTE A LA CURVA EN SU ORIGEN DEFINE LA SECCION  $\tau$  SOBRE LA ASINTOTA A LA CURVA.  $\tau$  TIENE LAS DIMENSIONES DE TIEMPO Y CONSTITUYE LA CONSTANTE DE TIEMPO DE LA ELEVACION DE CORRIENTE.

SU MAGNITUD QUEDA DETERMINADA POR LA INDUCTANCIA L DEL DEVANADO Y LA RESISTENCIA OHMICA TOTAL R DEL CIRCUITO COMO LO EXPRESA LA ECUACION  $\tau = \frac{L}{R}$  E INDICA QUE TAN RAPIDO SE ELEVA LA CORRIENTE DE SI  $\tau$  ES PEQUEÑA, LA CORRIENTE SUBE RAPIDAMENTE Y EL RELEVADOR OPERA MUY RAPIDO. POR EL CONTRARIO, SI  $\tau$  ES GRANDE, LA CORRIENTE SUBE LENTAMENTE Y EL RELEVADOR ES LENTO PARA OPERAR. ESTO SIGNIFICA QUE MEDIANTE LOS VALORES DE LA INDUCTANCIA L Y LA RESISTENCIA OHMICA R ES POSIBLE VARIAR  $\tau$  Y EN CONSECUENCIA EL TIEMPO DE OPERACION DE UN RELEVADOR. LA CORRIENTE LLEGA A SU VALOR FINAL DESPUES DE APROXIMADAMENTE 4 CONSTANTES DE TIEMPO  $\tau = \frac{L}{R}$

EN UN RELEVADOR, EL CAMPO MAGNETICO CRECIENTE INDUCE CORRIENTES EN EL NUCLEO DE HIERRO QUE TIENDEN A CONTRARRESTAR EL ESTABLECIMIENTO DE DICHO CAMPO. CONSEQUENTEMENTE ESTAS CORRIENTES, CONOCIDAS COMO CORRIENTES DE EDDY PROVOCAN UN RETARDO - ADICIONAL EN LA OPERACION DEL RELEVADOR, HACIENDO REFERENCIA A LA FIG. 3.2, EL PUNTO C DE LA CURVA MARCA EL FINAL DEL PROCESO MECANICO DE OPERACION DE UN RELEVADOR.

LOS CONTACTOS SE OPERAN CON ANTERIORIDAD (PUNTO B) POCO ANTES QUE LA ARMADURA TOQUE EL NUCLEO,

ESTO ES NECESARIO PARA ASEGURAR QUE LOS RESORTES DEL CONTACTO DE TRABAJO PRESIONEN ENTRE SI CON SUFICIENTE FUERZA,

EL TIEMPO  $T_E$  QUE TRASCURRE HASTA QUE EL MOVIMIENTO DE LA ARMADURA EMPIEZA EN EL PUNTO A SE CONOCE COMO RETARDO ELECTRICO DE OPERACION Y EL TIEMPO  $T_M$  DESDE EL COMIENZO DEL MOVIMIENTO DE LA ARMADURA HASTA LA OPERACION DE LOS CONTACTOS EN EL PUNTO B SE CONOCE COMO RETARDO MECANICO DE OPERACION. LA SUMA - DE AMBOS TIEMPOS CONSTITUYE EL TIEMPO DE OPERACION DE UN RELEVADOR,

$$T_{OP} = T_E + T_M$$

EL TIEMPO DE OPERACION DE UN RELEVADOR TELEFONICO ES DE ORDEN DE 8 A 15 MSEG. ESTO SIGNIFICA UNA NOTABLE DIFERENCIA EN -- TIEMPO ENTRE LAS INSTRUCCIONES Y LA EJECUCION.

#### 3.2.1.4 DESENERGIZACION DE UN RELEVADOR.

LA FORMA DE DESENERGIZACION DE UN RELEVADOR ES SIMILAR AL DE - ENERGIACION. CUANDO LA CORRIENTE SE INTERRUMPE, EL CAMPO -- MAGNETICO DECAE, LO CUAL INDUCE UNA F.E.M EN EL DEVANADO QUE -- TIENE LA MISMA DIRECCION QUE EL VOLTAJE APLICADO. ESTA F.E.M INDUCIDA QUE PUEDE SER DE VARIOS MILES DE VOLTS., SE HACE EFEC TIVA EN EL ENTREHIERRO DEL CONTACTO QUE ABRE EL CIRCUITO DEL

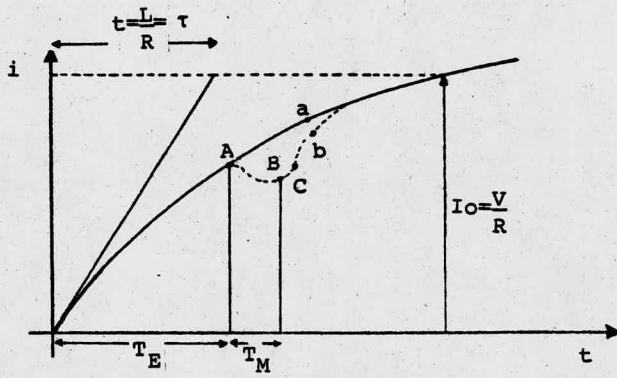


FIG. 3.2

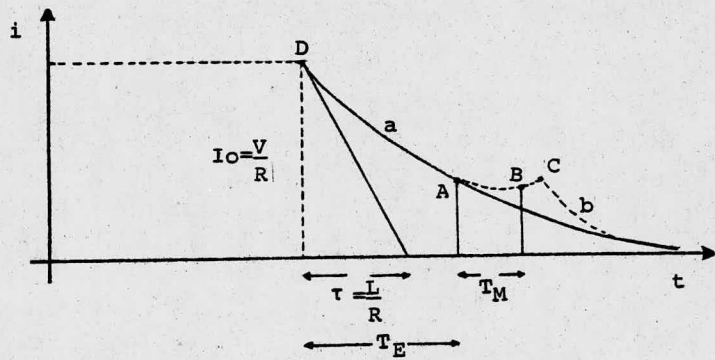


FIG. 3.3

DEVANADO PRODUCIENDO UNA DESCARGA VISIBLE O ARCO SOBRE EL CUAL CONTINUA FLUYENDO LA CORRIENTE POR UN PERIODO MUY CORTO DE TIEMPO,

NO OBSTANTE EL CAMPO MAGNETICO DECAE MUY LENTAMENTE DEBIDO A LAS CORRIENTES EDDY PRODUCIDAS EN EL NUCLEO POR EL CAMPO MAGNETICO DECRECIENTE, DE MODO QUE LA ARMADURA COMIENZA A REGRESAR DESPUES DE UN CORTO PETRASO,

COMO YA SE HA MENCIONADO, LA CONSTANTE DE TIEMPO DE LA CORRIENTE ES MUY PEQUEÑA Y CAMBIA SU VALOR DEBIDO A LA RESISTENCIA DEL ENTREHIERRO DEL CONTACTO QUE VARIA RAPIDAMENTE, LA CONSTANTE DE TIEMPO SE PUEDE INCREMENTAR CONSIDERABLEMENTE SI EN LUGAR DE ABRIR EL CIRCUITO MEDIANTE UN CONTACTO LO HACEMOS CORTOCIRCUITANDO LA BOBINA, ESTE METODO SE EMPLEA MUY FRECUENTEMENTE PARA DESENERGIZAR LOS RELEVADORES QUE DEBEN SOLTAR CON DETERMINADO RETRASO POR ESTA RAZON SE DARAN ALGUNOS DETALLES AL RESPECTO :

EFFECTUAREMOS DE NUEVO LA OPERACION DE DETENER LA ARMADURA DE UN RELEVADOR PARA MANTENERLA OPERADA Y MEDIMOS LA CORRIENTE EN EL DEVANADO, BAJO CONDICIONES IDEALES OBTENEMOS LA CURVA DE LA FIG. 3.3 QUE SATISFACE LA ECUACION:  $I = I_0 e^{-t/\tau}$

EN LA SEGUNDA OPERACION, LIBERAMOS LA ARMADURA PARA QUE REGRESE A SU POSICION NORMAL Y ESTA EMPIEZA A LIBERARSE EN EL PUNTO "A", LA LONGITUD DEL ENTREHIERRO CRECE RAPIDAMENTE LO CUAL PROVOCA QUE LA RELUCTANCIA AUMENTE Y EL FLUJO MAGNETICO SE REDUZCA MUY RAPIDAMENTE INDUCIENDO UNA F.E.M EN EL DEVANADO. ESTO CAUSA QUE DE NUEVO LA CORRIENTE SE INCREMENTE LIGERAMENTE POR UN CORTO PERIODO DE TIEMPO, COMO SE ILUSTR EN LA CURVA B DE LA FIG. 3.3

COMO EL CASO DE LA ENERGIZACION, ESTE EFECTO DEL MOVIMIENTO

DE LA ARMADURA SOBRE LA CORRIENTE TAMBIEN SE CONOCE COMO REAC  
CION DE LA ARMADURA.

CUANDO LA ARMADURA SE LIBERA COMPLETAMENTE (PUNTO C) Y DEJA-  
DE MOVERSE, TAMBIEN OSA LA REACCION DE LA ARMADURA Y LA CO--  
RRIENTE DECAE COMPLETAMENTE.

LA TANGENTE A LA CURVA EN EL PUNTO D DEFINE LA SECCION  $\tau$  SO  
BRE LA ABCISA.  $\tau$  ES LA CONSTANTE DE TIEMPO DEL PROCESO DE  
DESENERGIZACION Y SU MAGNITUD QUEDA DETERMINADA POR LA IN--  
DUCTANCIA  $L$  Y POR LA RESISTENCIA OHMICA TOTAL DEL CIRCUITO.

EL PROCESO DE LIBERACION TAMBIEN SE VE ADICIONALMENTE RETRA--  
SADO POR EFECTO DE LAS CORRIENTES EDDY YA MENCIONADAS. POR  
OTRO LADO, COMO, EN EL CASO DE OPERACION, EL TIEMPO  $T_E$  QUE -  
TRANSCURRE HASTA QUE EL MOVIMIENTO DE LIBERACION DE LA ARMA-  
DURA EMPIEZA EN EL PUNTO A SE CONOCE COMO RETRASO ELECTRICO  
DE LIBERACION Y EL TIEMPO  $T_M$  DESDE EL PRINCIPIO DEL MOVIMIEN  
TO DE LIBERACION HASTA QUE LOS CONTACTOS QUEDAN REESTABLECI-  
DOS EN SU POSICION NORMAL, SE CONOCE COMO RETRASO MECANICO -  
DE LIBERACION. POR LO TANTO EL TIEMPO DE LIBERACION DEL RELE  
VADOR ES:

$$T_{LIB} = T_E + T_M$$

### 3.2.1.5 CALCULO DE RELEVADORES.

PARA ENERGIZAR UN RELEVADOR TELEFONICO SE NECESITA APLICAR -  
A SU DEVANADO CORRIENTE DIRECTA ( $I$ ). SI  $N$  ES EL NUMERO DE -  
VUELTAS DEL DEVANADO, SE CONOCE COMO FUERZA MAGNETOMOTRIZ --  
(F.M.M) AL PRODUCTO  $IXN$ .

LA F.M.M SE EXPRESA EN AMPER-VUELTAS (AV) Y CONSTITUYE UN --  
FACTOR IMPORTANTE EN EL CALCULO DE LA BOBINA.

LA F.M.M PRODUCE UN CAMPO MAGNETICO CUYA INTENSIDAD  $H$  ES PRO  
PORCIONAL A ELLA.



A SU VEZ, EL CAMPO MAGNETICO PRODUCE UNA FUERZA MECANICA EN EL ENTREHIERRO DEL NUCLEO Y LA ARMADURA QUE SE INCREMENTA CON EL CUADRADO DE LA F.M.M. Y QUE ATRAE A LA ARMADURA.

$$F \approx \mu (IN)^2.$$

SE PUEDEN EMPLEAR DOS CANTIDADES PARA MODIFICAR LA FUERZA DE ATRACCION: EL NUMERO DE VUELTAS N DEL DEVANADO Y LA CORRIENTE I. LO IMPORTANTE A ESE RESPECTO ES EL PRODUCTO DE ESTAS DOS CANTIDADES; YA QUE SE PUEDEN VARIAR PARA OBTENER LA FUERZA NECESARIA DE ATRACCION.

LA CANTIDAD ADICIONAL QUE CONTIENE LA FORMULA PARA LA FUERZA F, CONOCIDA COMO LA PERMEABILIDAD  $\mu$ , DESCRIBE LAS PROPIEDADES MAGNETICAS DEL MATERIAL DEL NUCLEO. LA PERMEABILIDAD NO ES CONSTANTE SINO QUE DEPENDE FUERTEMENTE DE LA INTENSIDAD DE CAMPO Y POR LO TANTO DE LA F.M.M.

CUANDO EL NUCLEO SE SATURA GRADUALMENTE, COMO ES EL CASO DE UNA F.M.M. GRANDE, LA PERMEABILIDAD DECRECE SI LA F.M.M SE INCREMENTA. POR ESTE MOTIVO, RESULTA INUTIL TRATAR DE OBTENER LA MAXIMA F.M.M. PARA GENERAR UNA FUERZA DE ATRACCION GRANDE PUES SI IXN CRECE MIENTRAS QUE  $\mu$  DECRECE, LA FUERZA LLEGARA A UN VALOR EL CUAL YA NO PUEDE ELEVARSE.

EL DEVANADO DE UN RELEVADOR DEBE CALCULARSE PARA REALIZAR CUATRO FUNCIONES.

- 1.- OPERACION. LA FUERZA DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE GRANDE PARA ATRAER LA ARMADURA Y OPEAR LOS CONTACTOS.
- 2.- RETENCION. LA FUERZA DEBE SER SUFICIENTE PARA QUE SE RETENGA LA ARMADURA.
- 3.- SEMIOPERACION. LA FUERZA PUEDE SER, CUANDO MUCHO, DE TAL INTENSIDAD QUE NO ALCANZA A MOVER LOS RESORTES DE CONTACTOS.



4.- DESOPERACION, LA FUERZA DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE PEQUEÑA PARA QUE LA ARMADURA SE LIBERE.

PARA CADA UNA DE ESTAS FUNCIONES, EXISTE CIERTA FUERZA - PARA UN RELEVADOR ESPECIFICO, NECESARIA PARA SU REALIZACION, SIN EMBARGO LOS CALCULOS DE UN DEVANADO NO SE BASAN EN LA FUERZA SINO EN EL NUMERO DE AMPERVUELTAS  $IXN$  - REQUERIDO.

LA RAZON DE ESTO ES QUE POR LO GENERAL, EN EL DISEÑO DEL CIRCUITO, LA CORRIENTE QUE CIRCULA POR EL DEVANADO SE CONOCE --- PUES SE DETERMINA UN VALOR ESPECIFICO PARA LA RESISTENCIA DEL DEVANADO; DE ESTA FORMA EL UNICO VALOR QUE SE DEBE ENCONTRAR EN EL NUMERO DE VUELTAS REQUERIDO.

EL VALOR DEL NUMERO DE VUELTAS, SE ENCUENTRA TABULADO Y DEPENDE DE LAS CARACTERISTICAS DEL RELEVADOR: LA FUNCION ASIGNADA AL DEVANADO, EL TIPO DE RELEVADOR, CARGA DEL RELEVADOR, VIAJE DE LA ARMADURA Y GROSOR DEL ENTREHIERRO ANTIRREMAMENTE.

ENTRE LOS DATOS QUE SE DEBEN DE CONOCER DE UNA BOBINA SE ENCUENTRAN EL NUMERO DE VUELTAS  $N$ , DIAMETRO DEL ALAMBRE Y SU RESISTENCIA OHMICA.

ES POSIBLE CALCULAR LA  $I$  QUE FLUYE POR EL DEVANADO EN BASE A LA LEY DE OHM, SIN EMBARGO, UN RELEVADOR SE CALCULA PARA OPERAR AUN BAJO LAS MAS DESFAVORABLES CONDICIONES, ES DECIR, AUN CUANDO EL VOLTAJE SE APARTE DE SU VALOR NOMINAL Y LOS VALORES ESPECIFICOS DE RESISTENCIA NO ESTEN EN FORMA PRECISA INCLUIDOS EN EL CIRCUITO DE OPERACION. POR ESTA RAZON PARA EL -- CALCULO SE CONSIDERA LA CORRIENTE MAS BAJA QUE PUEDA APARECER BAJO CONDICIONES REALES DE OPERACION.

EN ESTA FORMA, LA F.M.M. NECESARIA PARA LA OPERACION DEL RELEVADOR SE OBTIENE DE TABLAS EN DONDE SE ENCUENTRA EXPRESADA EN TERMINOS DE AV; EL VALOR QUE SE ENCUENTRA SE DIVIDE ENTRE LA -

CORRIENTE CALCULADA PARA OBTENER ASI EL NUMERO DE AMPERVUELTAS REQUERIDO.

### 3.2.1.6 CALENTAMIENTO DE LA BOBINA.

CUANDO POR UN DISPOSITIVO QUE TIENE RESISTENCIA OHMICA CIRCULA UNA CORRIENTE ELECTRICA, SE DESARROLLA CONVERSION DE ENERGIA ELECTRICA O ENERGIA TERMICA.

LA CANTIDAD DE CALOR QUE SE PRODUCE ESTA DADO POR:  $Q = I^2 RT$  CON LAS DIMENSIONES DE TRABAJO PUESTO QUE EL SEGUNDO TERMINO DE LA ECUACION ES LA EXPRESION DE TRABAJO COMO PRODUCTO DE LA POTENCIA  $I^2 R$  POR EL TIEMPO  $T$ .

EL CALOR SE DISIPA EN EL MEDIO AMBIENTE Y PARTE SE ALMACENA EN EL DEVANADO INCREMENTANDO SU TEMPERATURA. SIN EMBARGO, EL RELEVADOR NO SE DEBE CALENTAR MUCHO. LA CANTIDAD DE CALOR PERMITIDO QUE EL DEVANADO PUEDE ABSORBER DEPENDE DE SU CAPACIDAD DE DISIPACION, ASI COMO DE LA TEMPERATURA, MAXIMA PERMITIDA DEL AISLAMIENTO DEL ALAMBRE Y DEL CARRETE DEL RELEVADOR.

LA ABSORCION DE CALOR SE LIMITA CONTROLANDO LA POTENCIA ELECTRICA QUE SE DEBE ALIMENTAR AL DEVANADO VERIFICANDO NO EXCEDER EL LIMITE QUE SE EXPRESA EN WATTS.

POR CONSIGUIENTE CONVIENE PRODUCIR LA F.M.M. NECESARIA  $IXN$  -- POR MEDIO DE UNA CORRIENTE BAJA Y UN NUMERO DE VUELTAS GRANDE.

SI UN RELEVADOR CONTIENE VARIOS DEVANADOS, TODOS ELLOS CONTRIBUYEN AL CALENTAMIENTO SI SE ENERGIZAN SIMULTANEAMENTE. EN ESTE CASO, LAS ENTRADAS DE POTENCIA A LOS DEVANADOS SE DEBEN SUMAR.

### 3.2.1.7 CONTACTOS DEL RELEVADOR.

LA CARGA DE UN RELEVADOR LA CONSTITUYE EL O LOS GRUPOS DE -- CONTACTOS QUE DEBE OPERAR, LOS CONTACTOS SIRVEN PARA EJECUTAR LAS INSTRUCCIONES QUE SE DESEEN DEL RELEVADOR; ES DECIR, ABRIR Y CERRAR CIRCUITOS PARA MODIFICAR TRANSITORIAMENTE EL ESTADO ELECTRICO DE LOS DIFERENTES CIRCUITOS.

EXISTE UNA CANTIDAD NUMEROSA DE TIPOS DE CONTACTOS, SIN EMBARGO, EN LA FIG. 3,4, MOSTRAMOS LOS 6 TIPOS BASICOS A PARTIR - DE LOS CUALES SE LOGRA CASI TODA LA VARIEDAD DE ARREGLOS DE CONTACTOS DE LOS QUE SE TIENE NECESIDAD EN LA CONMUTACION TELEFONICA.

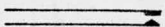
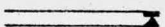
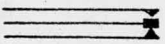
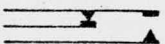
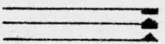
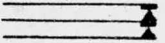
ARREGLOS DE CONTACTOS	NOMBRE	DESCRIPCION
	UN CIERRE	CIERRA UN CIRCUITO
	UN ABRE	ABRE UN CIRCUITO
	UN CAMBIO SENCILLO	INTERRUMPE UN CIRCUITO Y DESPUES CIERRA OTRO
	UN CAMBIO CONTINUO	CIERRA UN CIRCUITO Y DESPUES ABRE OTRO
	UN DOBLE CIERRE	INTERCONECTA A TRES CONDUCTORES.
	UN DOBLE ABRE	INTERRUMPE LA CONEXION ENTRE 3 CONDUCTORES.

FIG. 3,4

COMO UN RELEVADOR SOLO PUEDE ASUMIR DOS ESTADOS ESTABLES, YA SEA DESENERGIZADO U OPERADO, SUS CONTACTOS TAMBIEN TIENEN -- SOLO DOS POSICIONES, CON EL RELEVADOR DESENERGIZADO Y ENER- GIZADO.

EN PRINCIPIO , EN LOS DIAGRAMAS DE CIRCUITOS, LOS CONTACTOS SE MUESTRAN EN SU CONDICION DE REPOSO, ES DECIR CUANDO EL PE LEVADOR ESTA DESENERGIZADO:

LOS CONTACTOS DE TRABAJO ABIERTOS Y LOS CONTACTOS DE RUPTURA CERRADOS.

LOS CONTACTOS ESTAN CONSTITUIDOS POR LAMINAS LARGAS FLEXI--- BLES EN CUYOS EXTREMOS SE ENCUENTRAN LAS CABEZAS DE CONTAC-- TOS FABRICADOS A BASE DE UN METAL NOBLE Y EN LA MAYORIA DE - LOS CASOS CON REVESTIMIENTO DE PLATA, POR LO GENERAL CADA LA MINA TIENE 2 CABEZAS DE CONTACTO PARA MEJORAR LA FUNCION (CON TACTO DOBLE O MELLIZOS).

CUANDO SE APLICA UN VOLTAJE A UN CONTACTO QUE ESTA ABIERTO O CIRCULA CORRIENTE POR UN CONTACTO QUE ESTA CERRADO, LAS CABE ZAS DE CONTACTO NO SE DAÑAN SI LOS VOLTAJES NO SON DEMASIADO ALTOS O SI LAS CORRIENTES NO SON MUY INTENSAS, SOLO CUANDO EL CONTACTO CIERRA MIENTRAS SE LE APLICA UN VOLTAJE O ABPE - CUANDO CIRCULA CORRIENTE POR EL , SE PRODUCIRA DESCARGA O -- ARCOS QUE PUEDEN DESTRUIR EL CONTACTO CON EL TIEMPO.

### 3.3 LOS RELEVADORES COMO FUNCIONES DE CONTROL.

LA COMBINACION DE CIERTO NUMERO DE RELEVADORES PARA DESEMPE- ÑAR LAS DIFERENTES FUNCIONES DE CONTROL QUE ES NECESARIO REA LIZAR EN EL ESTABLECIMIENTO DE CONEXIONES TELEFONICAS, ALGU NAS DE LAS PRINCIPALES FUNCIONES SON LOS SIGUIENTES:

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| I) ALMACENAMIENTO             | VII) SELECCION       |
| II) CODIFICACION              | VIII) IDENTIFICACION |
| III) LECTURA Y DECODIFICACION | IX) REPARTICION      |
| IV) VERIFICACION O CONTROL    | X) CONTEO            |
| V) ANALISIS                   | XI) DISTRIBUCION     |
| VI) PRUEBA                    | XII) TEMPORIZACION   |

I, II, III, IV, V ) CIRCUITOS ESTATICOS

VII, VIII, IX, X, XI ) CADENA DE RELES, CIRCUITOS DINAMICOS.

### 3.3.1 CIRCUITOS ESTATICOS.

COMO SE INDICA EN LA LISTA ANTERIOR, LAS PRIMERAS CINCO FUNCIONES DE CONTROL EN LOS SISTEMAS DE CONMUTACION SE REALIZAN CON CIRCUITOS ESTATICOS ES DECIR, CON CIRCUITOS QUE ARROJAN SIEMPRE UN MISMO RESULTADO CON LA OPERACION DE UNO O VARIOS RELEVADORES.

COMENZAREMOS POR ALGUNAS FUNCIONES ELECTRICAS SENCILLAS QUE SE PUEDEN REALIZAR CON EL RELEVADOR, EN GENERAL, LAS FUNCIONES ELECTRICAS IMPLICAN MODIFICACION PROVISIONAL DE ESTADO ELECTRICO DE LOS CIRCUITOS SOBRE LOS QUE SE VAN A DESARROLLAR LAS FUNCIONES.

EN CONSECUENCIA, LOS CIRCUITOS SE DEBEN CONECTAR A LOS CONTACTOS DEL RELEVADOR LOS CUALES SE OPERAN CUANDO EL RELEVADOR SE ENERGIZA. EN LA FIG. 3.5., AL OPRIMIR LA LLAVE "LA" SE ENERGIZA EL RELEVADOR R Y PRENDE LA LAMPARA L, DESPUES DE LA OPRESION, LA LLAVE VUELVE A SU POSICION ORIGINAL Y LA LAMPARA SE APAGA.

FIG. 3.5

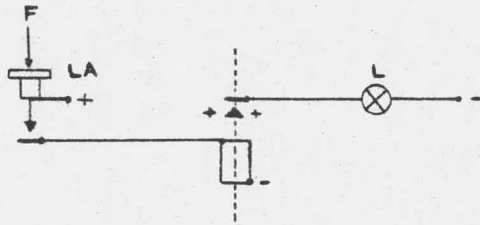
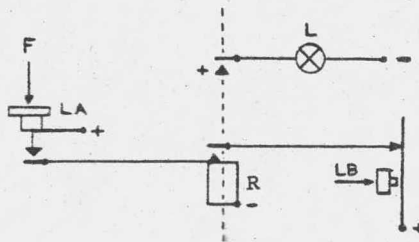


FIG 3.6



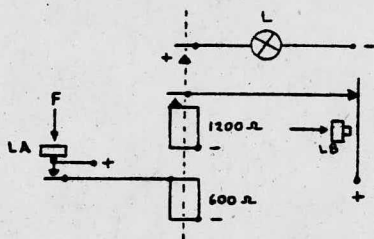


FIG. 3,7

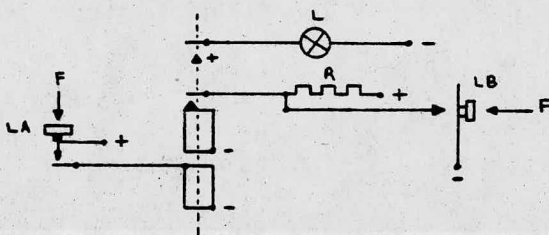


FIG. 3,8

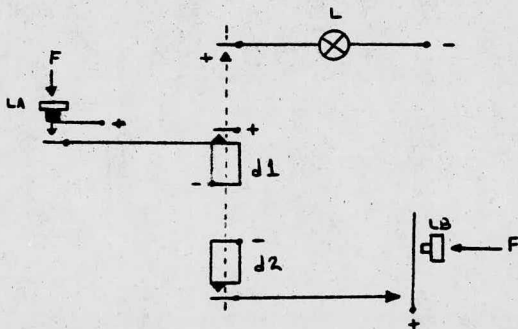


FIG. 3,9

SI LA FUNCION SE DEBE MANTENER DESPUES DE SOLTAR LA LLAVE, SE PUEDE EMPLEAR UN CONTACTO DE TRABAJO EN EL DEVANADO DE R PARA PROPORCIONAR RETENCION EN ESTA FORMA, EL RELEVADOR ACTUA COMO MEMORIA O ALMACEN COMO SE OBSERVA EN LA FIG. 3.6,

LA INFORMACION QUE SE ALMACENA, SE PUEDE BORRAR CONTANDO LA - RETENCION DEL RELEVADOR, EN EL CIRCUITO SE LOGRA AL OPRIMIR - LA LLAVE LB.

CUANDO EL RELEVADOR FUNCIONA COMO MEMORIA O ALMACEN, CONVIENE REDUCIR AL MINIMO EL CONSUMO DE CORRIENTE DURANTE EL ALMACENAMIENTO.

ESTO SE LOGRA INCORPORANDO DOS DEVANADOS EN EL RELEVADOR, UNO DE BAJA RESISTENCIA PARA LA OPERACION Y OTRO DE ALTA RESISTENCIA PARA LA RETENCION.

EL CONSUMO DE CORRIENTE ES MENOR DURANTE LA RETENCION SI EL - DEVANADO DE RETENCION ES DE ALTA RESISTENCIA COMO LO ILUSTRA LA FIG. 3.7, EN ESTE CASO, EL BORRADO DE LA MEMORIA TAMBIEN - SE PUEDE LLEVAR A CABO CORTOCIRCUITANDO EL DEVANADO COMO EN LA FIG. 3.8. LA RESISTENCIA R EN EL CIRCUITO DE RETENCION ES NECESARIA PARA LIMITAR LA CORRIENTE A TRAVES DEL CONTACTO DE CORTO CIRCUITO (C.C.). ES IMPORTANTE NOTAR QUE CUANDO UN DEVANADO SE CORTOCIRCUITA LA DESOPERACION DEL RELEVADOR SE PE TARDA POR EFECTO DE LA INDUCTANCIA DE DICHO DEVANADO,

PARA PRODUCIR LA DESOPERACION DE UN RELEVADOR TAMBIEN SE PUE- DEN EMPLEAR DOS DEVANADOS, SIENDO UNO DE ELLOS CONTRARIO, ES DECIR EN ESTE METODO LOS CAMPOS MAGNETICOS DE LOS DEVANADOS DEL RELEVADOR SE CANCELAN CUANDO AMBOS DEVANADOS SE ENERGIZAN,

EN LA FIG. 3.9 CUANDO EL RELEVADOR OPERA POR ACCION DE SU DE-- VANADO d1 , SE LOGRA LA DESOPERACION AL CERRAR LA LLAVE LB, PUES EL DEVANADO d2 CUYO ARROLLAMIENTO ES CONTRARIO AL d1 GENE



RA UN CAMPO MAGNETICO QUE CANCELA AL DEL DEVANADO d1 EL RELEVADOR DESOPERA EN FORMA PERMANENTE, SI EL CONTACTO DE TRABAJO DEL DEVANADO d2 NO ESTUVIESE PRESENTE EL RELEVADOR DESOPERA SOLO EN FORMA MOMENTANEA PUES EL CIRCUITO PARA d2 QUEDA - PERMANENTEMENTE ESTABLECIDO EN TANTO QUE EL CIRCUITO d1 SE - CORTA AL DESOPERAR EL RELEVADOR,

LA RETENCION DE RELEVADORES SE PUEDE EMPLEAR PARA DARLE A UN CIRCUITO EL CARACTER DE MEMORIA, ES DECIR, QUE PUEDA ALMACENAR INFORMACION NUMERICA, POR EJEMPLO, EL CIRCUITO DE LA FIG. 3.10 SE COMPORTA COMO MEMORIA DE CIFRAS, PUES HACIENDO OPERAR Y RETENIENDO UNO DE LOS RELEVADORES DE RI A RIO SE ALMACENA - ALGUNA DE LAS CIFRAS DE 1 A 0, EN EL CIRCUITO DE LA FIGURA,

LA INSCRIPCION DE LA INFORMACION EN EL ALMACEN FORMADO POR -- LOS RELEVADORES RI A RIO, SE REALIZO ENVIANDO UN PULSO POSITIVO POR EL CONDUCTOR QUE LLEGA AL RELEVADOR QUE SE DESEA OPERAR, LA INSCRIPCION SE REALIZA EN FORMA DECIMAL, ES DECIR SE ENVIA EL PULSO POSITIVO POR EL CONDUCTOR 3 SI SE QUIERE ALMACENAR LA CIFRA 3,

EN LA FIGURA SE DISTINGUEN CUATRO PARTES: LA PARTE SUPERIOR - QUE CONSTITUYE LOS CIRCUITOS DE INSCRIPCION, LA PARTE INTERMEDIA ES EL ALMACEN O MEMORIA DE CIFRAS, LA PARTE INFERIOR CONSTITUYEN LOS CIRCUITOS DE LECTURA Y EL RELEVADOR B SE UTILIZA COMO CIRCUITO DE BORRADO, LA LECTURA DE LA INFORMACION ALMACENADA SE EFECTUA, COMO SE OBSERVA EN LA FIGURA CON LA SERIE DE CONTACTOS DE TRABAJO ACCIONADOS POR LOS RELEVADORES RI-10, OBTENIENDOSE UN PULSO POSITIVO EN UNO DE LOS 10 CONDUCTORES - QUE SALEN DE DICHA SERIE DE CONTACTOS, SE DICE, QUE EN ESTE LA LECTURA SE HACE EN FORMA DECIMAL,

### 3.3.2 SIMPLIFICACION DE CIRCUITOS-CODIFICACION,

EL ALMACENAMIENTO EN FORMA DECIMAL DE INFORMACION NUMERICA --

## Conductores de inscripción

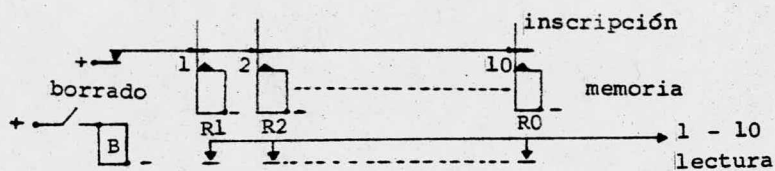


FIG. 3.10

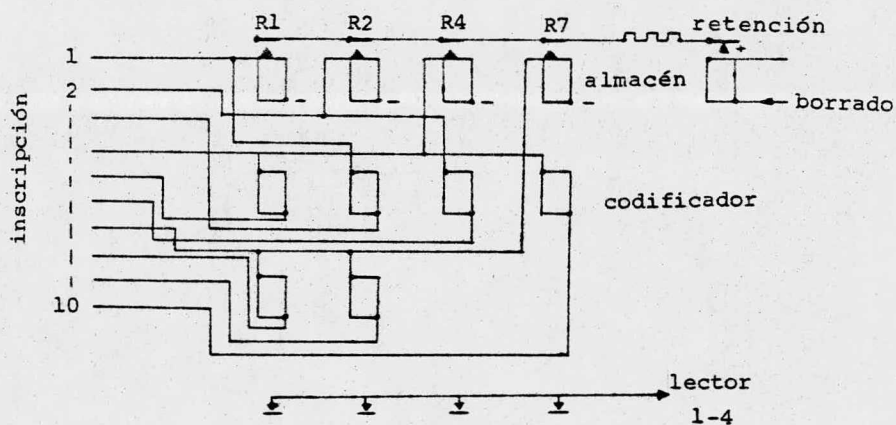


FIG. 3.11

RESULTA MUCHAS VECES EN CIRCUITOS COMPLICADOS E INEFICIENTES. LOS CIRCUITOS SE PUEDEN SIMPLIFICAR SI SE EMPLEA ALGUN TIPO DE CODIGO.

EL NUMERO DE RELEVADORES SE PUEDE REDUCIR SI EN LUGAR DE OPERAR UN RELEVADOR POR CIFRA SE OPERA UNO O MAS SIMULTANEAMENTE POR CIFRA.

POR EJEMPLO, UN GRUPO DE CUATRO RELEVADORES PUEDE PROPORCIONAR 16 POSIBLES COMBINACIONES MEDIANTE LA OPERACION DE DIFERENTES RELEVADORES DEL GRUPO. DE ESTA FORMA, PODEMOS ALMACENAR 16 DIGITOS, SIN EMBARGO, EN LOS SISTEMAS TELEFONICOS SE MANEJAN 10 DIGITOS DE TAL MANERA QUE SOLO ES NECESARIO UTILIZAR 10 DE LOS 16 POSIBLES ESTADOS DEL GRUPO DE CUATRO RELEVADORES. CONSIDERESE QUE SE EMPLEA EL CODIGO DE LA TABLA PARA ALMACENAR CON SOLO CUATRO RELEVADORES LAS CIFRAS DE 1-0 COMO SE PUEDE OBSERVAR.

CIFRA	RELEVADOR			
	1	2	4	7
1	X			
2		X		
3	X	X		
4			X	
5	X		X	
6		X	X	
7				X
8	X			X
9		X		X
0			X	X

PARA EL ALMACENAMIENTO DE CADA CIFRA SE DEBE OPERAR UNO O DOS DE LOS RELEVADORES R1, R2, R4, R7., CON EL OBJETO DE RECORDAR FACILMENTE EL CODIGO QUE SE EMPLEA, SE HAN ASIGNADO A LOS RELEVADORES R NUMEROS TALES QUE AL SUMAR LOS CORRESPONDIENTES A LOS RELEVADORES QUE OPERAN, SE OBTIENE EL VALOR DE LA CIFRA - QUE SE ALMACENA (CON EXCEPCION DE LA CIFRA 0),

POR EJEMPLO, SI SE DESEA ALMACENAR, LA CIFRA 5 SE DEBEN OPERAR LOS RELEVADORES R1 Y R4.

EN LA FIG. 3.11, SE ILUSTRA EL CIRCUITO CON EL QUE SE LOGRA - EL ALMACENAMIENTO DE INFORMACION NUMERICA EN CODIGO 1 O 2 DE 4, ALMACENAR LA CIFRA 5, POR EJEMPLO, OPERAN EN SERIE LOS RELEVADORES R1 Y R4. EL POSITIVO PARA LA OPERACION SE CONECTA AL CONDUCTOR DE INSCRIPCION NUMERO 5. LA RESISTENCIA EN EL - CIRCUITO DE RETENCION ES NECESARIA, PARA IMPEDIR QUE EL DEVANADO INFERIOR DE R4 SE CORTOCIRCUITE CUANDO ATRAE R2.

ESTE CIRCUITO AUN PUEDE SUFRIR REDUCCION; LOS RELEVADORES QUE SE EMPLEAN SON DIFERENTES EN CUANTO A QUE TIENE DIFERENTE NUMERO DE DEVANADOS. LA SIMPLIFICACION CONSISTE EN UTILIZAR -- RELEVADORES IGUALES MEDIANTE EL EMPLEO DE UN CODIFICADOR A BASE DE DIODOS RECTIFICADORES COMO SE VE EN LA FIGURA 3.12 DEBE NOTARSE QUE LA POLARIDAD POSITIVA DE INSCRIPCION LLEGA A 1 O 2 RELEVADORES VIA UN RECTIFICADOR. ESTO IMPIDE EN EL CIRCUITO EL ESTABLECIMIENTO DE CORRIENTES INDEBIDAS.

TRES DE LAS FUNCIONES QUE REALIZA EL CIRCUITO DE LA FIGURA -- 3.12, INSCRIPCION, CODIFICACION Y ALMACEN, SE PUEDE REPRESENTAR EN FORMA SIMBOLICA COMO SE ILUSTRA EN LA FIG. 3.13.

EL RECTANGULO REPRESENTA AL CODIFICADOR QUE SE ENCARGA DE CONVERTIR LA FORMA DECIMAL A LA FORMA "1 O 2" DE CUATRO.

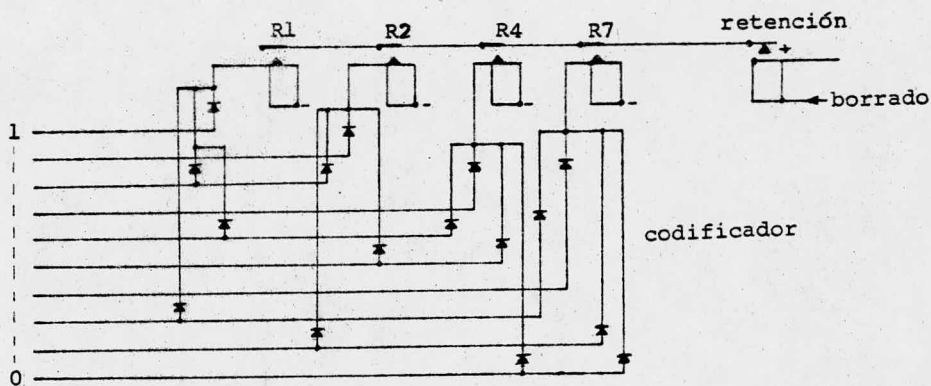


FIG. 3.12

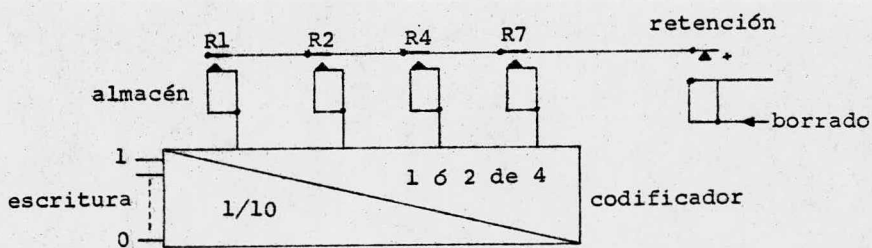


FIG. 3.13

ADEMAS DE PERMITIR LA SIMPLIFICACION DE CIRCUITOS, LA CODIFICACION PRESENTA OTRAS VENTAJAS IMPORTANTES: AUMENTA LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS Y PERMITE LA DETECCION DE ERRORES DEBIDO A LOS PROPIOS SISTEMAS O CIRCUITOS EN EL ALMACENAMIENTO DE INFORMACION. PARA ESTO DEBE SELECCIONARSE EL CODIGO APROPIADO QUE PERMITA LA DETECCION MAS PRECISA DE DICHS ERRORES.

UN CODIGO EN EL QUE SIEMPRE OPEREN, POR EJEMPLO, DOS RELES -- PERMITIRA MAYOR PRECISION EN LA DETECCION DE ERRORES, PUES SI EN EL ALMACEN OPERAN DE 2 O MAS SE TENDRA UNA CONDICION INDEBIDA EN EL CIRCUITO QUE PUEDE IDENTIFICARSE COMO FALLA.

EL ALMACEN PARA EL CODIGO 2 DE 5 REQUIERE DE CINCO RELEVADORES QUE SE DESIGNAN POR R0, R1, R2, R4, R7 COMO PUEDE VERSE -- EN LA TABLA SE ILUSTRA EL CODIGO 2 DE 5 DONDE CADA CIFRA QUEDA REPRESENTADA POR LA OPERACION DE DOS RELEVADORES. EN ESTE CASO TAMBIEN EL VALOR DE LA CIFRA CORRESPONDE A LA SUMA DE -- LOS NUMEROS ASIGNADOS A LOS RELEVADORES QUE OPERAN.

SE HA MENCIONADO YA QUE OTRA PARTE DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO LO CONSTITUYE EL CIRCUITO DE LECTURA.

LA LECTURA SE PUEDE REALIZAR EN FORMA SENCILLA CUANDO SE USA EL MISMO CODIGO QUE EL EMPLEADO EN LA MEMORIA. EN ESTE CASO EL CIRCUITO DE LECTURA ESTA CONSTITUIDO POR SIMPLES CONTACTOS DE CIERRE (UNO PARA CADA RELEVADOR) QUE LLEVAN A CIRCUITOS INDIVIDUALES DE LECTURA SIN EMBARGO, POR LO GENERAL EL CIRCUITO DE LECTURA DEBE ENTREGAR LA INFORMACION EN LA FORMA COMO SE ENCUENTRA ORIGINALMENTE. EN CONSECUENCIA, ES NECESARIO QUE EL CIRCUITO DE LECTURA REALICE ADEMAS LA FUNCION DE DECODIFICACION. ASI, SI LA INFORMACION A LA ENTRADA DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EMPLEA EL CODIGO DECIMAL, A LA SALIDA DEL DECODIFICADOR (LECTOR) LA INFORMACION DEBERA ESTAR CODIFICADA EN

CIFRA	RELEVADOR			
	1	2	4	7
1	x			
2		x		
3	x	x		
4			x	
5	x		x	
6		x	x	
7				x
8	x			x
9		x		x
0			x	x

TAELA PARA CODIGO 1 Y 2 DE 5

LA MISMA FORMA; ES DECIR SE TENDRA POLARIDAD POSITIVA EN UNO - DE DIEZ CONDUCTORES LA FIG. 3.14 ILUSTR A UN CIRCUITO DE LECTURA QUE CONVIERTE EL CODIGO 2 DE 5 A CODIGO DECIMAL O SEA QUE EL ALMACENAMIENTO SE REALIZA CON CODIGO DOS DE CINCO Y LA LECTURA CON CODIGO DECIMAL. EN EL ARREGLO DE LA FIGURA SI OPERA R1 Y R2 POR EJEMPLO, SE DA POLARIDAD DE LECTURA AL CONDUCTOR NUMERO 3 EN ESTOS CASOS LA DECODIFICACION NO ES POSIBLE CON -- SIMPLES CONTACTOS DE CIEPRE SI NO QUE ES NECESARIO UTILIZAR -- ARREGLOS ESPECIALES, QUE RECIBEN EL NOMBRE DE RAMIFICACIONES, SE HA LLEGADO A LA RAMIFICACION DE LA FIGURA ELIMINANDO LAS SALIDAS QUE NO SE NECESITAN; EN ESTE CASO, ESTAS SALIDAS SON EL NUMERO DE 22, PUESTO QUE CON 5 RELEVADORES SE PUEDEN OBTENER 32 SALIDAS DIFERENTES.

COMO NUESTRO CODIGO DECIMAL REQUIERE SOLO DE 10 SALIDAS, 22 SE ANULAN. ESTO PERMITE ELIMINAR CIERTO NUMERO DE CONTACTOS EN LA RAMIFICACION QUEDANDO EL ARREGLO CON 57 MUELLES DE CONTACTOS. DEBE OBSERVARSE QUE NO SE OBTIENE INFORMACION ALGUNA A LA SALIDA DEL DECODIFICADOR DE LA FIG., CUANDO MAS O MENOS DE DOS RELEVADORES ATRAEN. EL INCONVENIENTE DE ESTE CIRCUITO ES QUE LOS 57 MUELLES DE CONTACTOS NO SE ENCUENTRAN DISTRIBUIDOS IGUALMENTE EN LOS CINCO RELEVADORES, LO QUE OCASIONA QUE SE EMPLEEN DIFERENTES DEVANADOS EN LOS RELEVADORES DE LA MEMORIA.

ANALIZANDO EL CIRCUITO DECODIFICADOR VEMOS QUE CADA CIRCUITO DE LECTURA CONTIENE 5 JUEGOS DE CONTACTOS DE LOS CUALES DOS -- SIEMPRE ESTAN ABIERTOS Y TRES CERRADOS, EN BASE A ESTO, EL -- CIRCUITO SE PUEDE REDUCIR AL CIRCUITO DECODIFICADOR DE LA FIG. 3.15 EL CUAL ESTA CONSTITUIDO POR CONTACTOS DE CIERRE UNICAMENTE, CADA CIRCUITO DE LECTURA CONTIENE SOLO 2 JUEGOS DE CONTACTO LO QUE DAN UN TOTAL DE 40 MUELLES DE CONTACTO. ADEMAS DE --



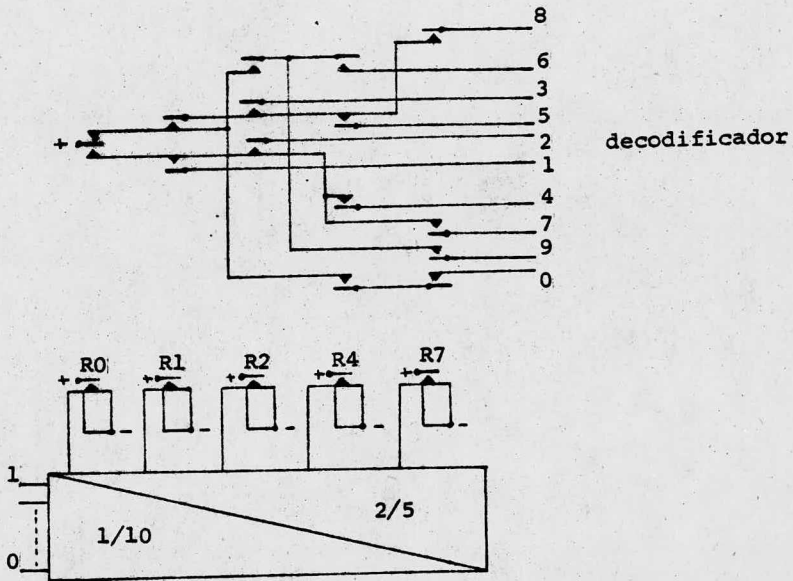


FIG. 3.14

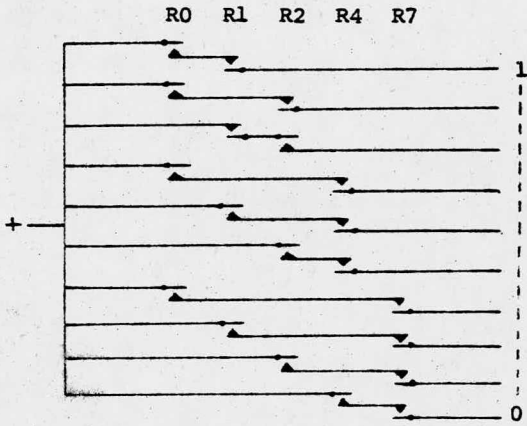


FIG. 15

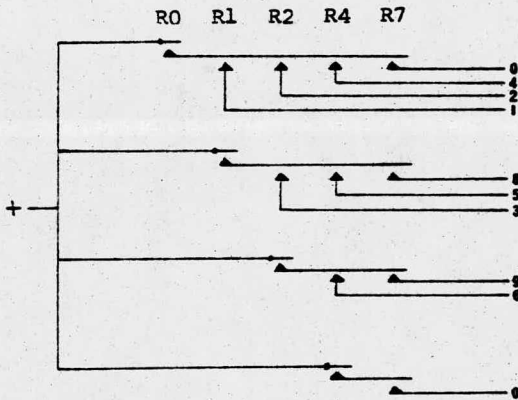


FIG. 16

ESTA VENTAJA, EL CIRCUITO DE LA FIG. TIENE TODOS LOS CONTACTOS EN FORMA IGUALMENTE DISTRIBUIDA.

EN COMPARACION CON EL CIRCUITO 3.14 ESTE TIENE LA DESVENTAJA - DE QUE SI ATRAEN MAS DE DOS RELES EMITE LA POLARIDAD POSITIVA EN VARIAS DE LAS SALIDAS.

UNIENDO LOS CONTACTOS EN EL CIRCUITO DE LA FIG. 3.15 SE PUEDE DISMINUIR TODAVIA MAS LA CANTIDAD DE CONTACTOS. LA FIGURA 3.16 MUESTRA UN CIRCUITO DE DECODIFICACION QUE REQUIERE, EN TOTAL - 28 MUELLES DE CONTACTOS. LA CARGA ESTA DESIGUALMENTE DISTRI-- BUIDA EN LOS RELES. ESTE CIRCUITO TIENE LA DESVENTAJA DE QUE PUEDEN OPERAR CORRIENTES PARASITAS. SI SE LEE LA CIFRA 3, -- POR EJEMPLO, ENTONCES ESTAN ATRAIDOS LOS RELES R1 Y R2.

CON ESTO QUEDAN INTERCONECTADAS LAS SALIDAS 1 Y 2.

HAY UNA SERIE DE FACTORES QUE DETERMINAN CUAL DE ESTOS CIRCUI-- TOS SE DEBE USAR, POR EJEMPLO ESTANDARIZACION DE LOS TIPOS DE RELES, RIESGO DE CORRIENTES PARASITAS, ETC.

CON EL ESQUEMA SINOPTICO SE PUEDE USAR EL MISMO SIMBOLO PARA - TODOS LOS CIRCUITOS DE DECODIFICACION, FIG. 3.16 A

### 3.3.2.1 CIRCUITO PARA CONTROL DE LA CANTIDAD DE RELES ATRAIDOS.

EL CIRCUITO DE RELES DE LA FIG. 3.17 SE PARECE A UNA RAMIFICA-- CION PERO SE DIFERENCIA DE ESTA EN EL CONTACTO DE CORTE EN UNA CONMUTACION ESTA INTERCONECTADO CON EL CONTACTO DE CIERRE EN LA CONMUTACION ADYACENTE. ESTE CIRCUITO DE CONTACTOS TIENE LA PRO-- PIEDAD DE INDICAR LA CANTIDAD DE RELES QUE ESTA ATRAIDA. POR - EJEMPLO, SI TRES RELES, CUALESQUIERA QUE SEAN HAN ATRAIDO, LA POLARIDAD POSITIVA QUEDARA CONECTADA A LA SALIDA 3. EL CIRCUI-- TO SE PUEDE EMPLEAR PARA CONTROLAR LA CANTIDAD DE RELES ATRAI-- DOS. POR EJEMPLO CON EL CODIGO 2 DE 5 EL CIRCUITO SE PUEDE ---

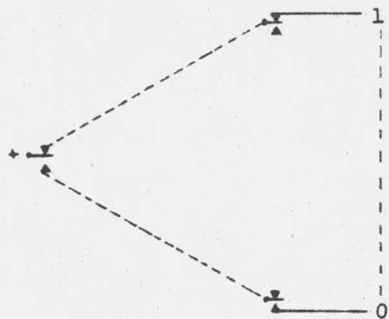


FIG. 3.16-A

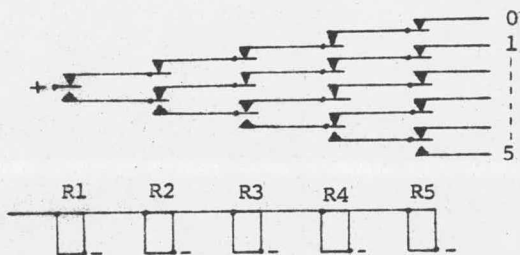


FIG. 3.17

USAR PARA CONTROLAR QUE SOLAMENTE SE PRESENTEN COMBINACIONES - CON DOS RELES. EN ESTE CASO NO SE NECESITAN LAS DEMAS SALIDAS EN EL CIRCUITO Y SE PUEDEN OMITIR UNOS CUANTOS CONTACTOS.

FRECUENTEMENTE ES TAMBIEN NECESARIO CONTROLAR QUE TODOS LOS -- RELES ESTEN DESPEDIDOS, LA FIGURA 3.18 MUESTRA UN CIRCUITO QUE CONTROLA QUE TODOS LOS RELES ESTEN EN REPOSO.

POR RAZONES DE ESTANDARIZACION GENERALMENTE SE QUIERE TENER LA MISMA CANTIDAD DE CONTACTOS EN TODOS LOS RELES.

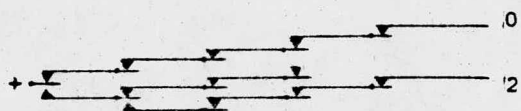
### 3.3.3. CIRCUITOS DE ANALISIS.

EL ANALISIS IMPLICA LA LECTURA VALORACION DEL CONTENIDO EN UNO O MAS ALMACENES (MEMORIAS) LA FIGURA 3.19 MUESTRA UN CIRCUITO DE ANALISIS CON DOS MEMORIAS.

SUPONGAMOS QUE LOS RELES DI-DO SON UN ALMACEN PARA LA CIFRA DE DECENA DEL NUMERO DE ABONADO Y QUE LOS RELES UI-UO ALMACENAN - LA CIFRA DE UNIDAD. LA LECTURA DEL ALMACEN DE DECENAS SE TRANS- MITE AL ALMACEN DE UNIDADES Y LA COMBINACION DE ESTOS DA 100 - SALIDAS QUE REPRESENTAN LOS NUMEROS DE ABONADO 11,12, 13,...00 SI ALGUNO DE ESTOS 100 NUMEROS DE ABONADO SE HAN DE MARCAR CO- MO ESPECIALES (POR EJEMPLO APARATOS MONEDEROS, NUMEROS LIBRES, ETC) SE PUEDE LOGRAR CONECTANDO UN CIRCUITO DE CORRIENTE A LAS SALIDAS CORRESPONDIENTES. EN LA FIGURA LOS NUMEROS DE ABONA-- DOS 10, 21 Y 02 ESTAN MARCADOS A TRAVES DE UN CIRCUITO DE ANA- LISIS.

### 3.3.4 CIRCUITOS DINAMICOS. (CIRCUITOS DE SECUENCIA)

LOS CIRCUITOS QUE SE HAN TRATADO HASTA AHORA SON DE CARACTER - ESTATICO. UNA DETERMINADA COMBINACION DE RELES DA UN DETERMI- NADO RESULTADO. LOS CIRCUITOS QUE SE VAN A TRATAR EN ESTE PUN- TO REPRESENTAN PROCESOS MAS DINAMICOS, ES DECIR, VARIAS FUNCIO- NES DE RELES SEGUIDOS.



CIRCUITO PARA CONTROL DE  
0 DE 5 6 2 DE 5

FIG. 3.18

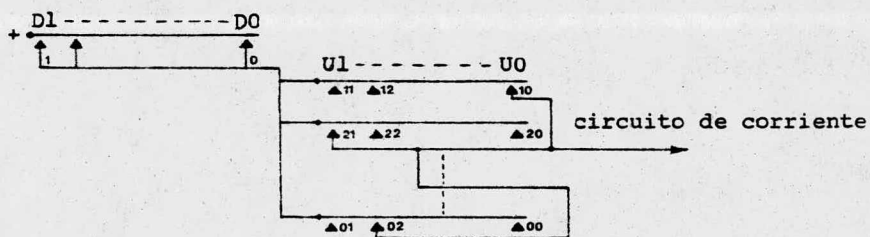


FIG. 3.19

SI SE OPRIME EL BOTON K, PRIMERO ATRAE EL RELE R2 QUE DA A--  
 TRACCION AL RELE R3. ESTE A SU VEZ DA ATRACCION A R1 QUE --  
 DESPUES QUEDA RETENIDO DESDE EL BOTON K. CUANDO R1 ATRAE SE  
 CORTA EL CIRCUITO DE CORRIENTE PARA R2, R2 DESPRENDE, Y DES  
 PUES DESPRENDE R3 CUANDO R3 HA DESPRENDIDO SE ENCIENDE LA --  
 LAMPARA L, FIG. 3.20

LA LAMPARA RECIBE CORRIENTE TODO EL TIEMPO QUE ESTE OPRIMIDO  
 EL BOTON K Y EL RELE R1 QUEDA RETENIDO. ESTE PROCESO PUEDE  
 SER DESCRITO MAS SENCILLA Y CLARAMENTE CON LA AYUDA DE UN --  
 DIAGRAMA DE SECUENCIA COMO EL QUE MUESTRA LA FIG. 3.21.

LA LINEA VERTICAL REPRESENTA UN EJE DE TIEMPO. EN ESTA LINEA  
 SE DIBUJA EL PROCESO DE RELES EN ORDEN CRONOLOGICO DE ARRIBA  
 A ABAJO.

UNA X INDICA QUE UN RELE RECIBE ATRACCION Y UNA - INDICA DES-  
 PRENDIMIENTO. AL LADO DEL SIGNO ESTA EL NOMBRE DEL RELE.

LOS CIRCUITOS DINAMICOS SE DESCRIBEN ADECUADAMENTE CON DIAGRA  
 MAS DE SECUENCIA MIENTRAS QUE LOS CIRCUITOS ESTATICOS SE DES-  
 CRIBEN MAS SIMPLEMENTE CON TABLAS.

EN PROCESO SIMULTANEO HAY QUE TENER DOS O MAS EJES DE TIEMPO  
 PARALELOS. EN LA FIG. 3.22 SE MUESTRA UNA CONEXION DONDE LOS  
 RELES R2 Y R3 RECIBEN ATRACCION AL MISMO TIEMPO Y EL RELE R4  
 RECIBE ATRACCION DESDE R2 Y R3.

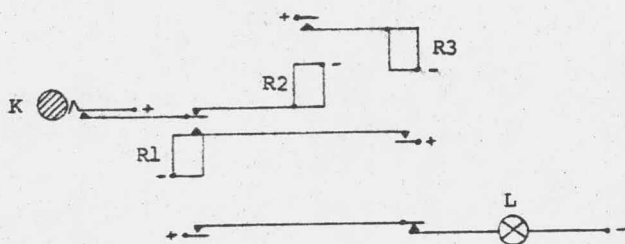


FIG. 3.20

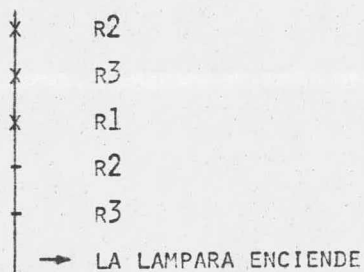


FIG. 3.21



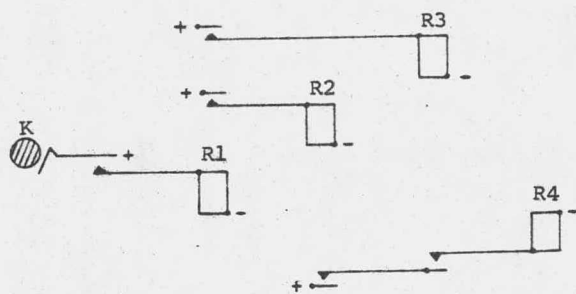
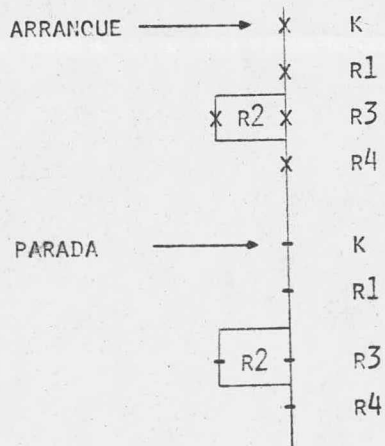


FIG. 3.22



CUANDO CESA LA INFLUENCIA EXTERNA DEL BOTON K EL RELE R1 DESPRENDE DESPUES DE LO CUAL DESPRENDE R2 Y R3. EL DESPRENDIMIENTO DE R4 NO DEPENDE DE QUE R2 Y R3 HAYAN DESPRENDIDO. EL RELE QUE DESPRENDE MAS RAPIDAMENTE CORTA LA RETENCION PARA R4. EL CIRCUITO DEL DIAGRAMA DE SECUENCIA INDICA QUE R4 DESPRENDE DEPENDIENDO DE R2 O R3.

LA FIGURA 3.23 MUESTRA UN CIRCUITO QUE CONTINUA TRABAJANDO -- TODO EL TIEMPO QUE ESTE OPRIMIDO EL BOTON K. ESTE CIRCUITO, LLAMADO AUTOMATICO, FUNCIONA DE LA SIGUIENTE FORMA: CUANDO SE OPRIME EL BOTON K, R1 RECIBE ATRACCION. DESPUES DE R1 ATRAE R2 QUE ENCIENDE LA LAMPARA L. R2 CORTA EL CIRCUITO PARA QUE R1 QUE DESPRENDE CUANDO TAMBIEN DESPRENDE R2 Y LA LAMPARA SE APAGA. CUANDO HA DESPRENDIDO R2 ATRAE R1 NUEVAMENTE Y SE REPITE EL MISMO PROCESO MIENTRAS EL BOTON ESTE OPRIMIDO.

LA CONEXION SE PUEDE EMPLEAR PARA HACER QUE UNA LAMPARA OSCILE. SI SE DESEAN OSCILACIONES MAS LENTAS SE PUEDE RETARDAR - LOS TIEMPOS DE DESPRENDIMIENTO DE LOS RELES CON, POR EJEMPLO: CONDENSADORES.

LA FIGURA 3.24 MUESTRA UN OSCILADOR CON UN RELE SOLAMENTE. -- CUANDO SE APRIETA EL BOTON RECIBEN CORRIENTE LOS DOS ARROLLAMIENTOS OPUESTOS DEL RELE. LA CORRIENTE QUE CARGA EL CONDENSADOR "C" PASA EL ARROLLAMIENTO SUPERIOR DEL RELE.

EL RELE NO PUEDE ATRAER. CUANDO EL CONDENSADOR COMIENZA A ESTAR CARGADO LA CORRIENTE DISMINUYE Y EL RELE PUEDE ATRAER EN UN ARROLLAMIENTO INFERIOR.

LA LAMPARA SE ENCIENDE Y EL CONDENSADOR, QUE AHORA NO ESTA CONECTADO A LA POLARIDAD POSITIVA, COMIENZA A DESCARGARSE A TRAVEZ DE LOS DOS ARROLLAMIENTOS DEL RELE. AHORA LOS DOS ARROLLAMIENTOS COOPERAN Y EL TIEMPO DE DESPRENDIMIENTO SE RETARDA.

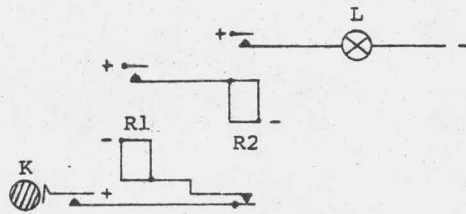


FIG. 3.23

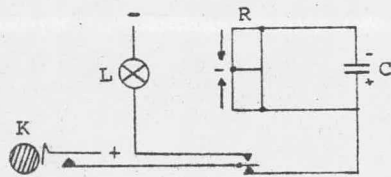


FIG. 3.24

CUANDO EL RELE HA DESPRENDIDO COMIENZA NUEVAMENTE LA CARGA Y DURANTE ESTE TIEMPO LA LAMPARA ESTA APAGADA. LA FIGURA 3.25 MUESTRA UN CIRCUITO QUE PUEDE CALCULAR LA CANTIDAD DE VECES QUE SE OPPRIME UN BOTON. ANTES DE COMENZAR EL CALCULO EL RELE R0 ESTA ATRAIDO EN SU ARROLLAMIENTO INFERIOR. EL RELE MARCA QUE NO HA LLEGADO NINGUN IMPULSO. LOS RELES -- QUE NORMALMENTE NO ESTAN ATRAIDOS CUANDO NO SE EMPLEAN EL CIRCUITO SE LLAMAN RELES DE CORRIENTE DE REPOSO. CUANDO SE APRIETA EL BOTON DE IMPULSOS (IMP) EL RELE R1 ATRAE EN SERIE CON EL ARROLLAMIENTO SUPERIOR (ARROLLAMIENTO DE RETENCION) EN R0. CUANDO CESA EL IMPULSO DESPRENDE R0. R1 QUEDA RETENIDO DESDE EL BOTON BR. SI AHORA SE APRIETA EL BOTON BL SE ENCIENDE LA LAMPARA L1 QUE INDICA QUE LA CANTIDAD DE IMPULSOS RECIBIDOS ES 1. SI SE APRIETA OTRA VEZ EL BOTON IMP ATRAE R2 Y DESPUES DEL IMPULSO DESPRENDE R1. DE ESTA MANERA EL JUEGO DE PELES PUEDE CALCULAR LOS IMPULSOS. EN EL CUARTO IMPULSO ATRAE RM. LOS DEMAS IMPULSOS NO ACCIONAN MAS AL CIRCUITO POR LO QUE EL RELE RM INDICA QUE LA CANTIDAD DE IMPULSOS ES MAS DE 3. EL BOTON BR SE EMPLEA PARA REPONER EL CIRCUITO A LA POSICION DE REPOSO.

FRECUENTEMENTE UNA CONEXION DE PELES PUEDE REALIZARSE DE VARIAS MANERAS.

COMO UN EJEMPLO DE UN CIRCUITO DINAMICO PODEMOS CONSIDERAR EL CIRCUITO DE MANDO DE UN SELECTOR PASO A PASO. VEASE FIG. 3.26 LA FIGURA MUESTRA EL SELECTOR ENCAMINADO Y LOS RELES R1 Y R2 EN ESTADO DE ATRACCION (LOS CONTACTOS DIBUJADOS INCLINADOS). PARA DIRIGIR UN SELECTOR PASO A PASO, SE NECESITAN PELES PARA LAS SIGUIENTES FUNCIONES ENTRE OTRAS COSAS:

1.- RECEPCION DE IMPULSOS DEL DISCO DACTILAR Y TRANSMISION DE

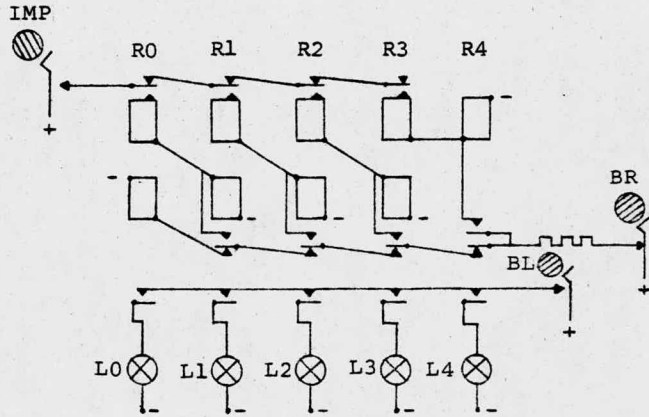


FIG. 3.25

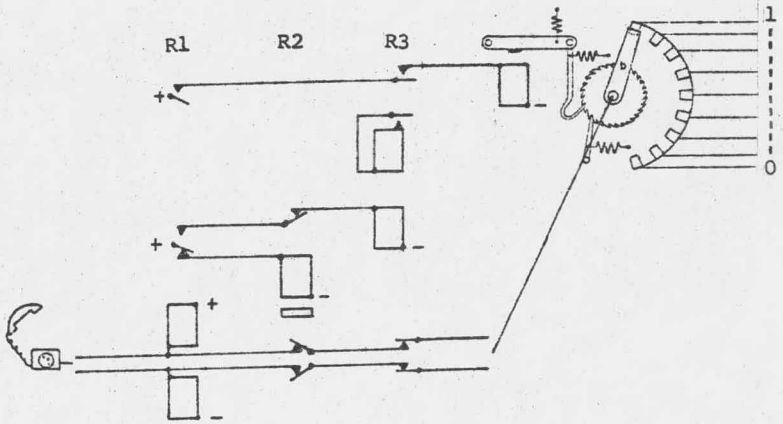


FIG. 3.26

- LOS IMPULSOS AL IMAN DE AVANCE DEL SELECTOR RELE R1
- 2.- OCUPACION Y RETENCION DEL SELECTOR RELE R2
  - 3.- CONEXION DIRECTA DE LOS HILOS DE HABLA CUANDO SE HA PARADO EL SELECTOR RELE R3.

CUANDO EL ABONADO LEVANTA EL MICROTELEFONO SE CONECTA UN BUCLE EN EL APARATO Y EL RELE DE IMPULSOS R1 ATRAE, SECUNDARIAMENTE ATRAE EL RELE DE RETENCION R2 QUE TIENE DESPRENDIMIENTO RETARDADO. CUANDO EL ABONADO MARCA UNA CIFRA EN EL DISCO, EL RELE R1 DESPRENDE Y ATRAE AL COMPAS DE LOS IMPULSOS. R2 NO ALCANZA A DESPRENDER DURANTE LOS IMPULSOS. EN EL PRIMER IMPULSO ATRAE EL RELE DE TREN DE IMPULSOS R3. ESTE RELE TAMBIEN ES DE DESPRENDIMIENTO RETARDADO Y NO DESPRENDE HASTA DESPUES DEL ULTIMO IMPULSO Y MARCA ENTONCES QUE LA CIFRA HA TERMINADO. LOS IMPULSOS SE EMITEN DESDE EL RELE R1 AL IMAN DE AVANCE DEL SELECTOR. EL SELECTOR ADELANTE UN PASO PARA CADA IMPULSO. DESPUES DEL ULTIMO IMPULSO DESPRENDE R3 Y LOS HILOS DE HABLA SE CONECTAN DIRECTAMENTE.

EN ESTA FIGURA SIMPLIFICADA NO HAY POSIBILIDAD DE INVESTIGAR SI LA LINEA SELECCIONADA ESTA LIBRE U OCUPADA. GENERALMENTE ESTO SE HACE CON UN RELE DE PRUEBA CONECTADO A UN TERCER POLO DEL BRAZO EN EL SELECTOR. OTRA FUNCION IMPORTANTE QUE FALTA EN LA FIGURA ES EL CIRCUITO PARA REPOSICION DEL SELECTOR A LA POSICION INICIAL CUANDO EL ABONADO CUELGA DESPUES DE TERMINADA LA CONFERENCIA. ESTO SE HACE CON UN MUELLE DE REPOSICION O AVANZANDO EL SELECTOR.

### 3.3.5 CIRCUITOS DE PRUEBA.

LA FUNCION DE PRUEBA ES UNA FUNCION MUY IMPORTANTE EN SISTEMAS TELEFONICOS DE DIFERENTES TIPOS. LA PRUEBA IMPLICA QUE UN OR-

ORGANO 'A' INVESTIGUE SI UN ORGANO 'B' ESTA LIBRE U OCUPADO. AL ORGANO B SE LE EQUIPA CON UN CIRCUITO DE CORRIENTE QUE MARCA EL ESTADO DEL ORGANO. ESTE CIRCUITO LLAMADO DE MARCACION DE LIBRE O CIRCUITO DE PRUEBA, MARCA EL ESTADO CON, POR EJEMPLO, - POLARIDAD NEGATIVA SI EL ORGANO ESTA LIBRE Y CON POLARIDAD POSITIVA O NINGUNA POLARIDAD SI EL ORGANO ESTA OCUPADO, VEASE - LA FIG. 3.27. PARA INVESTIGAR SI EL ORGANO B ESTA LIBRE, EL ORGANO 'A' CONECTA UN RELE DE PRUEBA AL CIRCUITO DE PRUEBA DEL ORGANO B. EL RELE DE PRUEBA SOLAMENTE PUEDE ATRAER SI EL ORGANO B ESTA LIBRE. SI EL ORGANO B DE LA FIG. ESTA LIBRE, HAY UNA POLARIDAD NEGATIVA EN EL HILO DE PRUEBA.

CUANDO EL ORGANO 'A' HA DE PROBAR, ATRAE EL RELE DE ARRANQUE - QUE CONECTA LA POLARIDAD POSITIVA AL RELE DE PRUEBA. SI EL ORGANO B ESTA LIBRE, ATRAE EL RELE DE PRUEBA. EL ORGANO 'A' -- OCUPA EL ORGANO B DANDO ATRACCION AL RELE DE OCUPACION. ESTE RELE RECIBE CORRIENTE DE RETENCION E INTERRUMPE LA MARCACION DE LIBRE. CUANDO DESPUES SE HA DE LIBERAR EL ORGANO B, ATRAE EL RELE DE DESCONEXION, DESPUES DE LO CUAL EL RELE DE OCUPACION DESPRENDE Y CONECTA NUEVAMENTE POLARIDAD NEGATIVA AL HILO DE PRUEBA.

EL ORGANO ESTA MARCADO DE LIBRE.

GENERALMENTE VARIOS ORGANOS A PUEDEN PROBAR HACIA EL MISMO ORGANO B. SI ESTO TIENE LUGAR SIMULTANEAMENTE EL RELE DE PRUEBA PUEDE ATRAER EN VARIOS ORGANOS 'A', LO QUE LLEVA A LA INTERCONEXION DE VARIOS ORGANOS. PARA ELIMINAR ESTO SE INSERTA EN EL CIRCUITO DE PRUEBA DEL ORGANO B UNA RESISTENCIA QUE TIENE POR FUNCION EL PROVOCAR UNA CAIDA DE TENSION. DESPUES SE DIMENSIONAN LOS RELES DE PRUEBA DE MODO QUE NO PUEDAN ATRAER -- DESDE VARIOS ORGANOS 'A' EN CASO DE PRUEBAS SIMULTANEAS (PRUEBA



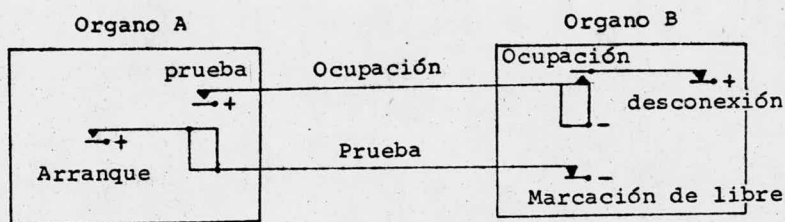


FIG. 3.27

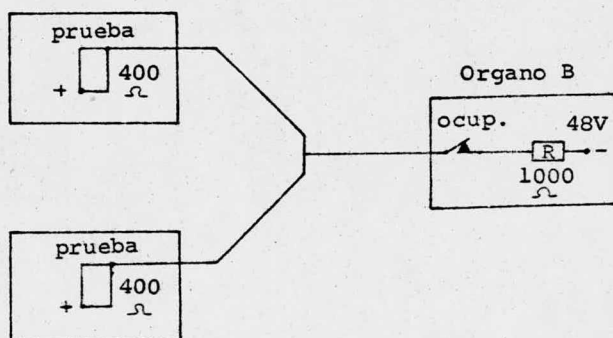


FIG. 3.28

PARALELA), LA FIGURA 3.28 MUESTRA DOS ORGANOS 'A' QUE PRUEBAN AL MISMO TIEMPO HACIA EL MISMO ORGANNO B. SI SOLAMENTE PRUEBA UN ORGANNO 'A', ATRAERA EL RELE DE PRUEBA PERO SI DOS ORGANOS 'A', PRUEBAN AL MISMO TIEMPO LOS RELES DE PRUEBA NO PUEDEN ATRAER.

SI SOLAMENTE PRUEBA UN ORGANNO, LA CORRIENTE A TRAVES DEL RELE SE HACE 48 V Y 1400 OHM 34.3 MA. POR LO TANTO EL RELE HA DE - ATRAER CON 34.3 MA. EN CASO DE PRUEBA PARALELA LA CORRIENTE A TRAVES DE LOS RELES DE PRUEBA ES:

$$I_T = \frac{48v}{1200} \times \frac{1}{2} = 20 \text{ M A.}$$

LOS RELES NO PUEDEN ATRAER CON 20 MA. POR LO TANTO LAS EXI--GENCIAS SOBRE LOS RELES DE PRUEBA SON BASTANTE GRANDES, Y AUN SE HACEN MAS ESTRICTAS SI SE PERMITE QUE LA TENSION DE BATE--RIA VARIE ENTRE 44 Y 54 VOLTS. POR EJEMPLO, ENTONCES LOS --RELES DE PRUEBA HAN DE ATRAER EN BAJA TENSION CON:

$$I_T = \frac{44v}{1400} = 31.4 \text{ MA.}$$

EN CASO DE PRUEBA PARALELA Y ALTA TENSION LOS RELES NO PUEDEN ATRAER CON:

$$I_T = \frac{54v}{1200} \times \frac{1}{2} = 22.5 \text{ MA.}$$

### 3.4 CADENA DE RELEVADORES.

EN LOS MODERNOS SISTEMAS DE SELECTORES DE COORDENADAS Y SELEC--TORES DE CODIGO SE EMPLEAN DIFERENTES TIPOS DE CADENAS DE RE--LES, COMO POR EJEMPLO, CADENAS DE SELECCION, ORDENADORES DE -TURNO, CADENAS DE IMPULSOS, IDENTIFICADORES, ETC. LA FUNCION DE LAS CADENAS ES LA DE INVESTIGAR RAPIDAMENTE LAS VIAS DE CO

NEXION LIBRES, PROBAR Y JUZGAR LOS DISTINTOS ESTADOS Y DESPUES DAR INDICACIONES A LOS SELECTORES PARA ESTABLECER EL ENLACE PARA LA VIA SELECCIONADA.

EN SU FUNCION LAS CADENAS DE RELES RECUERDAN A LOS SELECTORES MECANICOS, PERO SE DIFERENCIA DE ESTOS POR SU RAPIDA FORMA DE TRABAJO. UN SELECTOR TIENE QUE ADELANTARSE PASO A PASO PARA UNA LLAMADA, MIENTRAS QUE UNA CADENA DE RELES PUEDE DAR UN PASO DIRECTAMENTE A LA POSICION DESEADA Y VOLVER A SU POSICION INICIAL DIRECTAMENTE.

EN LA CONSTRUCCION DE LAS CADENAS DE RELES TAMBIEN DEBEN TENERSE EN CUENTA FACTORES TALES COMO EXIGENCIAS DE TIEMPO, SEGURIDAD DE SERVICIO, COSTOS, VIDA UTIL, ETC.

### 3.4.1 CADENAS DE ELIMINACION.

LA CADENA DE ELIMINACION ES UNA CADENA DE RELES CONSTRUIDA DE FORMA QUE LA ATRACCION DE UN RELE EN LA CADENA ELIMINA LA POSIBILIDAD DE QUE RECIBAN ATRACCION LOS OTROS RELES. SI VARIOS RELES ATRAEN SIMULTANEAMENTE, SE CORTA LA RETENCION PARA TODOS LOS RELES MENOS UNO.

ESTA CADENA PUEDE EMPLEARSE COMO CADENA DE SELECCION (SELECCION DE UNO ENTRE VARIOS ORGANOS).

- LA CADENA DE SELECCION SE EMPLEA SI UN ORGANO "A" SE HA DE CONECTAR A UNO DE VARIOS ORGANOS "B" IGUALES. PARA QUE LA CADENA DE SELECCION SELECCIONE UN ORGANO "B" LIBRE, LOS RELES EN LA CADENA RECIBEN SU POLARIDAD DE PRUEBA DESDE EL ORGANO B.

EL PRINCIPIO DE LA CADENA DE SELECCION SE MUESTRA EN FORMA SIMPLIFICADA EN LA FIG. 3.29

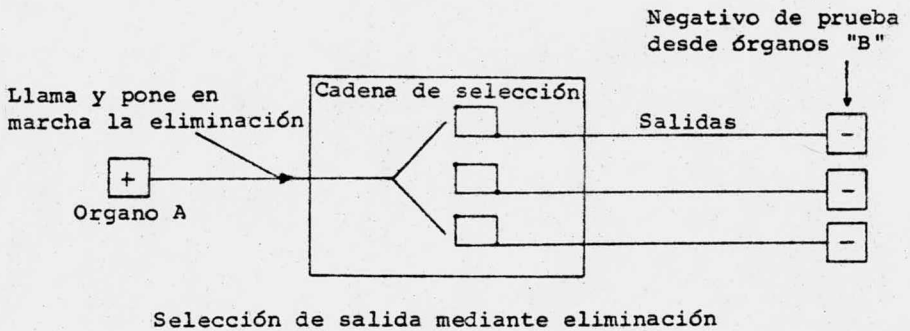


FIG. 3.29

- EL IDENTIFICADOR SE EMPLEA SI VARIOS ORGANOS "A" SON ATENDIDOS POR UN ORGANO "B" COMUN, CON LO QUE "B" SOLAMENTE PUEDE ATENDER A UN ORGANO "A" CADA VEZ. LA CADENA HA DE IDENTIFICAR EL ORGANO "A" QUE LE LLAMA. EN CASO DE LLAMADAS SIMULTANEAS DESDE VARIOS ORGANOS "A", LA CADENA, MEDIANTE ELIMINACION, DETERMINARA CUAL ES LA LLAMADA QUE HA DE ATENDERSE PRIMERO LA FIG. 3.30 MUESTRA EL PRINCIPIO DEL IDENTIFICADOR.

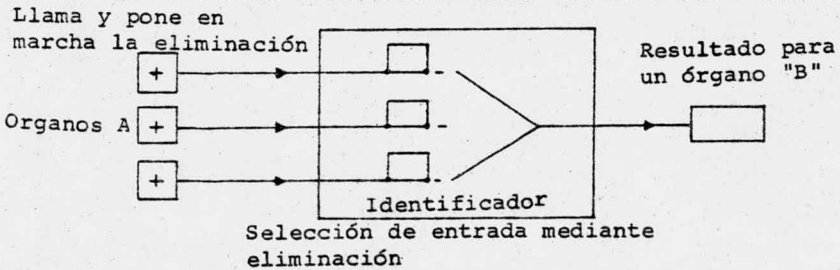


FIG. 3.30

INDEPENDIEMENTE DEL TIPO DE CADENA DE RELES QUE SE EMPLEE, GENERALMENTE UN RELE DE GRUPO 1RG, PONE EN MARCHA LA FUNCION

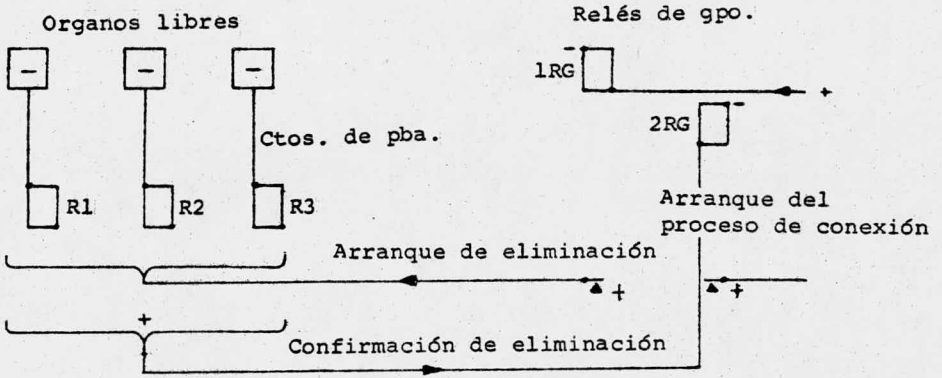


FIG. 3.31

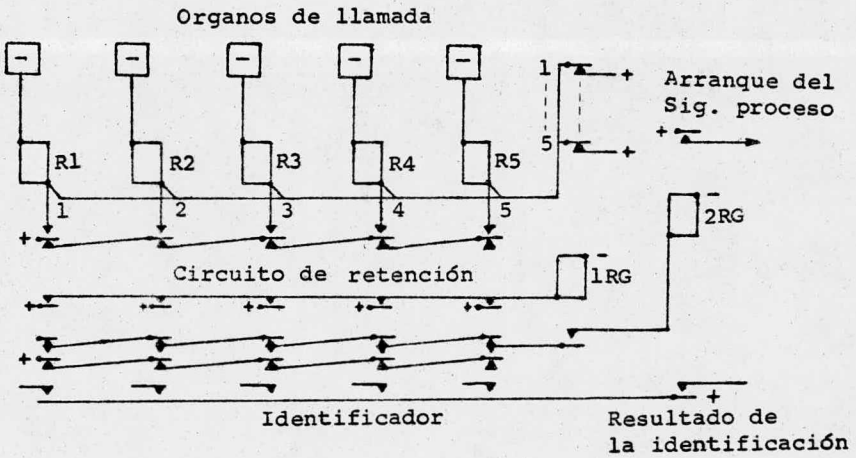


FIG. 3.33

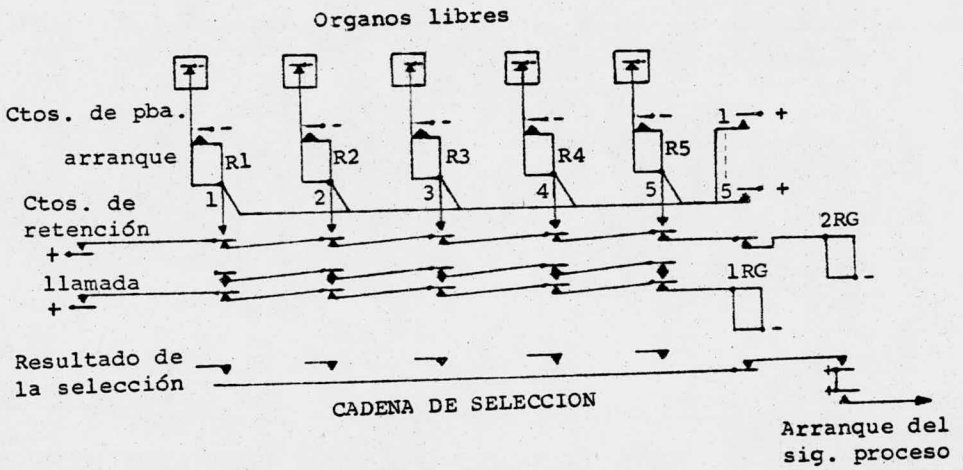


FIG. 3.32

DE ELIMINACION Y COMO CONFIRMACION DE QUE LA ELIMINACION ESTA LISTA, ES DECIR, QUE SOLAMENTE ESTA ATRAIDO UN RELE DE LA CADENA, ATRAE OTRO RELE DE GRUPO, 2RG. EL PROCESO DE CONEXION SE DEDUCE EN RASGOS GENERALES DE LA FIG. 3.31

### 3.4.2 CADENAS DE RELES DE AVANCE POR PASOS.

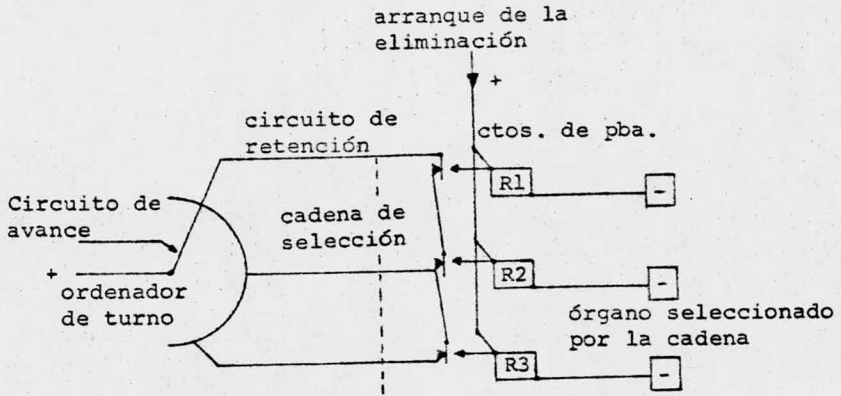
EN LA TECNICA TELEFONICA HAY GRAN NECESIDAD DE DISTINTOS TIPOS DE CADENAS DE AVANCE POR PASOS.

EJEMPLOS DE TALES TIPOS DE CIRCUITOS SON LOS ORDENADORES DE TURNO, CON LA FUNCION DE REPARTIR EL TRAFICO, CADENAS DE COMPUTO DE IMPULSOS PARA DIFERENTES FINES, COMO RECEPCION DE COMPUTO DE IMPULSOS DE DISCO DACTILAR, TASACION Y DESCONEXION -- POR TIEMPO.

PARA ILUSTRAR MAYOR LA FUNCION ESENCIAL DEL ORDENADOR DE TURNO, VOLVAMOS UN MOMENTO A LAS CADENAS DE SELECCION ANTES DESCRITAS QUE SE VEN EN LA FIG. 3.32 AHI SE VE CLARAMENTE QUE LA CARGA EN LOS ORGANOS QUE LA CADENA DE SELECCION HA ELEGIDO ES TA REPARTIDA DE FORMA MUY DESIGUAL. ESTO ES DEBIDO AL LLAMADO "ORDEN FIJO" QUE SIGNIFICA QUE LA CADENA DE SELECCION SIEMPRE ELIGE EL ORGANO QUE ESTA MAS CERCA DEL CIRCUITO DE RETENCION, MIENTRAS QUE LOS ORGANOS AL FINAL DE LA CADENA SE ELIGEN CON MENOS FRECUENCIA.

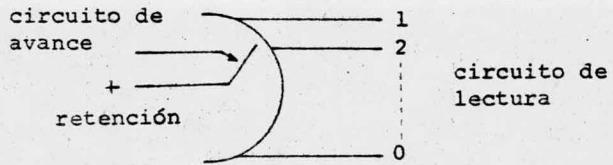
HACIENDO QUE LA CADENA DE SELECCION COOPERE CON ALGUN TIPO DE CADENA DE AVANCE POR PASOS, SE PUEDE TRANSFERIR SUCESIVAMENTE LA PRIORIDAD DE LOS ORGANOS CONECTADOS A LA CADENA DE SELECCION. ESTA TRANSFERENCIA DE LA PRIORIDAD ELIMINA LOS RIESGOS DE CARGA DESIGUAL Y EL CONSIGUIENTE DESGASTE DE LOS ORGANOS - Y EVITA LA OBSTRUCCION DE CIERTAS LLAMADAS.

EL PRINCIPIO GENERAL DE LA COOPERACION ENTRE UN ORDENADOR DE TURNO Y UNA CADENA DE SELECCION SE DEDUCE DE LA FIG. 3.34.



COOPERACION DE UN ORDENADOR DE TURNO Y LA CADENA DE SELECCION

FIG. 3.34



SIMBOLO PARA UN ORDENADOR

FIG. 3.35



EN CADA LLAMADA EL CIRCUITO DE AVANCE POR PASOS EN EL ORDENADOR DE TURNO, PASA EL CIRCUITO DE RETENCION DE LA CADENA DE RELES, DE UN RELE DE LA CADENA DE SELECCION A OTRO RELE. DE ESTA FORMA SE CAMBIA TAMBIEN LA PREFERENCIA DE LOS ORGANOS -- QUE LLAMAN.

ESTE CAMBIO DE LA PREFERENCIA SE PUEDE PRODUCIR CON AYUDA DE:

- ORDENADOR DE TURNO DE AVANCE POR PASOS O GIRATORIO, DONDE EL ORDEN NUMERICO DE LOS RELES EN LA CADENA SE TRANSFIERE PASO A PASO DE IZQUIERDA A DERECHA Y VICEVERSA.
- ORDENADOR DE TURNO DE SALTO, DONDE EL ORDEN ES IRREGULAR, IGUAL QUE LAS LLAMADAS.
- INVERSOR DE TURNO, DONDE EL ORDEN COMMUTA LA DIRECCION DE IZQUIERDA A DERECHA DESPUES DE CIERTAS LLAMADAS.

### 3.4.3 CADENAS COMBINADAS.

PARA ELIMINAR LA DESVENTAJA DEL ORDEN FIJO SE EMPLEAN CADENAS DE ELIMINACION EN COMBINACION CON UN ORDENADOR DE TURNO. ESTA COMBINACION OFECE UNA BUENA DISTRIBUCION DEL TRAFICO, ES DECIR, CARGA Y DESGASTE UNIFORME EN TODOS LOS ORGANOS. PUESTO QUE LAS CADENAS DE RELES YA SE HAN DESCRITO DETALLADAMENTE; PARA DETERMINAR UN ORGANO CON UNA CADENA DE RELES SIMPLE SE NECESITA UN RELE POR ORGANO. EN CAMBIO SI DOS O MAS CADENAS DE RELES COOPERAN SE REDUCE CONSIDERABLEMENTE LA CANTIDAD DE RELES, SOBRE TODO CUANDO SE HA DE CONTROLAR UNA GRAN CANTIDAD DE ORGANOS SEMEJANTES. DESAFORTUNADAMENTE EL TIEMPO TOTAL DE CONEXION AUMENTA EN GENERAL, AL MISMO COMPAS QUE LA CANTIDAD DE CADENAS DE RELES EMPLEADAS. POR LO TANTO UNA SOLUCION DE CIRCUITOS SIEMPRE ES UN ARREGLO ENTRE LA CANTIDAD DE RELES REDUCIDOS Y EL TIEMPO DE CONEXION.

EN LA TECNICA MODERNA DE SELECTORES DE COORDENADAS Y SELECTORES DE CODIGO SE EMPLEAN MUCHAS COMBINACIONES DE CADENAS DE RELES COMBINADAS, EN ESQUEMA SIMPLIFICADO SE EMPLEA EL SIMBOLO DE LA FIG. 3.35, PARA UN ORDENADOR DE TURNO EN LUGAR DE DIBUJAR TODA LA CADENA DE RELES.

EN LOS PUNTOS ANTERIORES HEMOS VISTO EL RELEVADOR EN SUS DIFERENTES VARIANTES QUE EN SU CONJUNTO CONFORMAN LAS DIFERENTES CENTRALES ELECTROMECHANICAS. TRATAREMOS AHORA EN DETALLE EL FUNCIONAMIENTO DEL APARATO TELEFONICO Y DE LA CENTRAL TELEFONICA, QUE ILUSTRAREMOS CON SOLUCIONES BASICAS DE CIRCUITOS.

EN LA TECNICA TELEFONICA DE NUESTROS DIAS CADA VEZ SE EMPLEAN MAS SOLUCIONES DE CIRCUITOS ELECTRONICOS. PARA COMPRENDER ESTOS HAY QUE APRENDER LOS CONCEPTOS BASICOS DE LA TELEFONIA Y ESTOS CONCEPTOS SE APRENDEN ESTUDIANDO LA TECNICA TELEFONICA ELECTROMECHANICA. POR LO TANTO TRATAREMOS LAS SOLUCIONES DE CIRCUITOS CON COMPONENTES ELECTROMECHANICOS.

### 3.5 ASPECTOS ECONOMICOS.

CUANDO SE FORMA UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES SE PERSEGUE EL ALCANZAR UNA ECONOMIA OPTIMA PARA TODO EL SISTEMA. LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RAZONAMIENTO ECONOMICO DE TODO EL SISTEMA Y DE SUS PARTES SON ENTRE OTROS:

- . TIEMPO DE OCUPACION.
- . TAMAÑO, CANTIDAD DE ORGANOS.
- . COSTO DE LA SOLUCION DE CIRCUITOS DE CADA UNO DE LOS ORGANOS.

PUESTO QUE CADA PARTE DEL SISTEMA COLABORA CON SU PERIFERIA, CUALQUIER MODIFICACION DE ALGUNO DE ESTOS FACTORES INFLUIRA TANTO EN LA PARTE AFECTADA COMO EN SU PERIFERIA.

POR EJEMPLO, SI USANDO UNA TECNICA DE CIRCUITOS MAS AVANZADA SE CONSIGUE REDUCIR EL TIEMPO DE OCUPACION DE UN GRUPO DE ORGANOS, ESTO REDUNDARA EN QUE SE PUEDE DESPACHAR MAS CONEXIONES POR UNIDAD DE TIEMPO Y ORGANOS. LOS GASTOS SUPLEMENTARIOS QUE LA TECNICA AVANZADA APORTA, HAY QUE SOPESARLOS CON LO QUE SE GANA AL AUMENTAR LA CAPACIDAD DE TRAFICO. ASI PUES UN MAYOR COSTO DE CIRCUITOS PARA UNA CANTIDAD DE ORGANOS PUEDE OFRECER UNA REDUCCION DEL COSTO TOTAL DEL SISTEMA. A CONTINUACION DAMOS ALGUNOS EJEMPLOS DE TALES PRESUPUESTOS.

### 3.5.1 LLAMADAS Y TRANSMISION DE CIFRAS.

ABONADO A CENTRAL:

EL TIEMPO EMPLEADO EN UNA LLAMADA DE ABONADO Y EN LA SEÑALIZACION DE LA INFORMACION DE DESTINO A LA CENTRAL LOCAL, TIENE LOS SIGUIENTES VALORES MEDIOS:

A) CON DISCO DACTILAR.

LLAMADA Y TIEMPO DE REACCION DEL ABONADO	25
SELECCION DE CIFRAS CON DISCO DACTILAR (1.55 POR CIFRA) 6 CIFRAS X 1.55	95
	<hr/>
	115

CON DISCO DACTILAR ESTE TIEMPO VARIA ENTRE 10 Y 20 SEGUNDOS, SEGUN LA CANTIDAD DE CIFRAS QUE SE NECESITE.

B) CON TECLADO.

EN CAMBIO SI SE EMPLEA APARATO TELEFONICO DE TECLADO OBTENREMOS.

LLAMADA Y TIEMPO DE REACCION	25
SELECCION DE CIFRAS CON TECLADO (0.75 POR CIFRA) 6 CIFRAS X 0.75	4.25
	<hr/>
	6.25

CON EL TECLADO ESTE TIEMPO PUEDE VARIAR DE 5 A 10 SEGUNDOS, -  
SEGUN LA CANTIDAD DE CIFRAS, YA QUE EL TIEMPO DE ES MAS CORTO  
USANDO TECLADO, ES ACEPTABLE UN EQUIPO MAS CARO.

### 3.5.2 CENTRAL A CENTRAL

ES IMPORTANTE QUE LA LLAMADA Y SEÑALIZACION ENTRE DOS CENTRA-  
LES TELEFONICAS SE EFECTUEN LO MAS MAS RAPIDAMENTE POSIBLE.  
DE ESTA MANERA SE DA UN BUEN SERVICIO A LOS ABONADOS, LAS LI-  
NEAS SE APROVECHAN MEJOR, SE REDUCE EL TIEMPO DE OCUPACION DE  
LAS PARTES DE CONTROL.

USANDO POR EJEMPLO LA SEÑALIZACION MFC DE SECUENCIA OBLIGADA  
(CODIGO MULTIFRECUENCIAL) SE AUMENTA LA VELOCIDAD DE TRANSMI-  
SION A 6 - 7 CIFRAS POR SEGUNDO.

ASI ES QUE SE PUEDE PERMITIR QUE LOS EMISORES Y LOS RECEPTO--  
RES DE CODIGO, QUE SE EMPLEAN PARA LA SEÑALIZACION DURANTE PO  
CO TIEMPO EN CADA ENLACE DE HABLA, TENGAN SOLUCIONES DE CIR--  
CUITOS AVANZADOS Y COSTOSOS.

C A P I T U L O

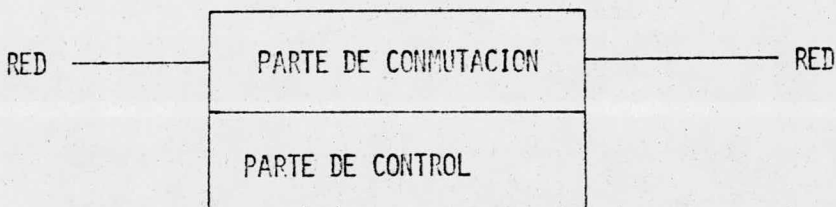
IV

#### IV FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRAL TELEFONICA.

UNA CENTRAL TELEFONICA, POR SU FUNCION, SE DIVIDE EN DOS PARTES:  
 PARTE DE CONMUTACION  
 PARTE DE CONTROL

LA PARTE DE CONMUTACION TIENE COMO FUNCION LA DE LLEVAR A CABO EL ESTABLECIMIENTO DE LAS TRAYECTORIAS O CONEXIONES NECESARIAS PARA REALIZAR UNA COMUNICACION.

LA PARTE DE CONTROL TIENE COMO FUNCION LA DE INDICARLE A LA PARTE DE CONMUTACION "QUE Y DONDE DEBE HACER" LAS CONEXIONES



EN BASE A LO TRATADO EN LOS PUNTOS ANTERIORES SE REALIZO LA CONSTRUCCION DE LA MAQUETA, LA CUAL TIENE UNA CAPACIDAD PARA 10 ABONADOS LOS CUALES TIENEN LA FACILIDAD DE PODERSE COMUNICAR LOS 10 ENTRE SI Y AL MISMO TIEMPO PODER HABLAR TODOS PERO CON DIFERENTES ABONADOS A LA VEZ.

PARA SU MAYOR COMPRESION, HEMOS SEPARADO FUNCIONES DEL EQUIPO QUE NOS PERMITEN UNA MEJOR COMPRESION EN EL ESTUDIO DE LA MAQUETA.

- 1.- IDENTIFICACION
- 2.- SELECCION Y TONO DE MARCAR
- 3.- MARCACION Y ALMACENAMIENTO
- 4.- ESTADO DE ABONADO Y ENLACE.

- 5.- FORMA DE ESTABLECIMIENTO DE LA CONFERENCIA.
- 6.- CONCLUSION O FIN DE CONFERENCIA.
- 7.- CASOS ESPECIALES.

#### 4.1 IDENTIFICACION

CUANDO EL ABONADO "A" DESCUELGA EL MICROTELEFONO SE CIERRA EL BUCLE DE ABONADO Y ATRAE UN RELE QUE ESTA CONECTADO EN SERIE CON LA LINEA DEL ABONADO, CADA UNO DE LOS ABONADOS -- TIENE SU PROPIO RELE DE LINEA .

EN CASO DE QUE DESCOLGARAN LOS 10 O AL MENOS DOS ABONADOS - AL MISMO TIEMPO, SE HACE NECESARIA UNA IDENTIFICACION PARA SELECCIONAR Y DAR PRIORIDAD A UN ABONADO A LA VEZ AL DESCOLGAR OPERA Y SUBSECUENTEMENTE, EN EL CASO DE QUE DESCUELGUEN X 1k1, 2s1, 3s1, 4s1, 5s1, 6s1, 7s1, 8s1, 9s1, 2k1.

LOS 10 ABONADOS: CON ESTO LA CENTRAL IDENTIFICA A LOS ABONADOS QUE DESCUELGAN.

NOTA: (X SIGNIFICA OPERAR, - SIGNIFICA DESOPERAR O SOLTAR, Y . SIGNIFICA RETENCION).

#### 4.2 SELECCION Y TONO DE MARCAR.

ES NECESARIO SELECCIONAR ENTRE LOS 10, A QUE ABONADO SE ATIENDE PRIMERO POR LO TANTO SU DIAGRAMA DE SECUENCIA QUEDA DE LA SIGUIENTE MANERA:

X IK1 .....2K1  
 X KO, 2s0, 3s0, 4s0, 5s0, 6s0, 7s0, 8s0, 9s0, 2K2A.

CADENA DE SELECCION

. KO (SE RETIENE) \_ 2s0, . . . . ., 2K2A.  
 X IK7, XH1, X IK2  
 X IK4 → SERIE X 2SVK  
 - IK1  
 X I5  
 SU2 → SE ENVIA TONO DE MARCAR AL ABONADO "A" (NO. 1)  
 X R4 CON EL BUCLE DEL ABONADO  
 X NS1

ADEMAS SE INICIA LA SUPERVISION DE TIEMPO. EN EL DIAGRAMA DE SECUENCIA SE OBSERVA EL TRABAJO DE UNA CADENA DE ELIMINACION; UNA CADENA DE ESTE TIPO ESTA CONSTRUIDA DE MODO QUE LA ATRACCION DE UNO DE SUS RELES ELIMINA LA POSIBILIDAD DE QUE LOS DEMAS SE RETENGAN, COMO SE VIO ANTERIORMENTE.

SE EMPLEA UN IDENTIFICADOR CUANDO VARIOS ORGANOS O ABONADOS "A" SON ATENDIDOS EN COMUN POR UN ORGANO "B". SIN EMBARGO "B" SOLAMENTE PUEDE ATENDER A UN ABONADO A LA VEZ, POR LO TANTO EN CASO DE LLAMADAS SIMULTANEAS A LA VEZ, LA CADENA DETERMINA MEDIANTE ELIMINACION, CUAL ES LA LLAMADA QUE SE HA DE ATENDER PRIMERO. DE ESTA MANERA SE SELECCIONA LA LLAMADA.

DESPUES DE ESTO SE OPERAN OTROS RELES QUE AYUDAN A CONTINUAR LOS HILOS A,B,C Y ADELANTAR EN LA CONEXION DEL COUPLE, CON EL ABONADO QUE SE VA A MARCAR.

POR OTRO LADO EN EL CIRCUITO DE CONTROL O CEREBRO, SE OPERAN LOS RELES 2SVK → EN SERIE CON IK4 DEL ABONADO SELECCIONADO, I5 QUE SE PREPARA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL CEREBRO.



R4 QUE OPERA POR LOS HILOS A Y B CON EL BUCLE O CIRCUITO -- FORMADO POR EL ABONADO, NS1 QUE PREPARA LA CADENA DE MARCACION PARA RECIBIR EL NUMERO DEL ABONADO "B" Y EL ORGANICO DE CONTROL EMITE EL TONO (SU2) INDICANDOLE AL ABONADO QUE EL EQUIPO TELEFONICO ESTA LISTO PARA RECIBIR LA INFORMACION -- DEL ABONADO "B".

#### 4.3 MARCACION Y ALMACENAMIENTO.

EN ESTE PUNTO EL ABONADO "A" ESTA ESCUCHANDO EL TONO DE INVITACION A MARCAR (SU2) Y SE DISPONE A HACERLO.

CABE RECORDAR QUE LA SEÑALIZACION ENVIADA DEL ABONADO AL EQUIPO TELEFONICO EN ESTE CASO ES POR MEDIO DE CORTES EN EL BUCLE (HILOS A Y B) DE ABONADO, DONDE TENEMOS UN RELE CONECTADO DIRECTAMENTE (R4) QUE SE ENCARGA DE SENTIR LOS IMPULSOS OCASIONADOS POR EL DISCO CUYA RELACION ES DE 10 IMPULSOS POR SEGUNDO CORRESPONDIENDO A UN IMPULSO 100 MILISEGUNDOS DONDE EL ABRE ES DE 60 Y EL CIERRE DE 40 MILISEGUNDOS.

EL CIRCUITO DE CONTROL DE IMPULSOS, A FIN DE QUE DOS TRENES DE IMPULSOS PROCEDENTES DEL DISCO DACTILAR, NO SE INTERPRETEN COMO UN TREN DE IMPULSOS, EL RECEPTOR TRABAJA COMO UNA CADENA DE PELES DE AVANCE, QUE ADELANTA UN PASO POR CADA IMPULSO ENTRANTE.

CON EL FIN DE LIMITAR LA CANTIDAD DE CIRCUITOS, DENTRO DE LA PARTE DE CONTROL GENERALMENTE SE RECODIFICAN LAS SEÑALES ENTRANTES.

LA FUNCION DEL CIRCUITO DE CONTROL DE IMPULSOS ES LA SIGUIENTE:

EL RELE DE IMPULSOS "R4" ES INFLUIDO POR CADA IMPULSO ENTRANTE COMO SE MENCIONA, EL RELE R4 ATRAE U OPERA CUANDO -

EL APARATO TELEFONICO SE HA CONECTADO AL RECEPTOR DE SEÑALES POR LA LINEA DEL ABONADO. EN CADA IMPULSO, ES DECIR - INTERRUPTON DEL BUCLE, EL RELE R4 DESPRENDE PARA VOLVER A ATRAER UNA VEZ TERMINADO EL IMPULSO.

EL RELE NS1 SUPERVISA SI EL ABONADO, POR ALGUNA RAZON, INTERRUMPE LA MARCACION DE CIFRAS Y APRIETA LA HORQUILLA. - SI ESTO OCURRE, EL RECEPTOR DE SEÑALES SE LIBERA PARA PODER ATENDER NUEVAS LLAMADAS. EL RELE NS1 ATRAE SECUNDARIAMENTE EL RELE R4. EL RELE NS1 ES LENTO EN SU DESPRENDIMIENTO, LO QUE SE HA MARCADO EN LA FIG. CON UN RECTANGULO, Y ESTO HACE QUE NS1 NO DESPRENDA DURANTE UNA INTERRUPTON DE BUCLE PROVOCADA POR UN IMPULSO. SIN EMBARGO, SI EL BUCLE SE CORTA DURANTE MAS TIEMPO, NORMALMENTE DEBIDO A QUE SE HA APRETADO LA HORQUILLA, EL RELE NS1 DESPRENDE.

EL RELE NS2 MARCA EL FINAL DE CADA TREN DE IMPULSOS ENTRANTE. ATRAE EN EL PRIMER IMPULSO, ES DECIR, CUANDO EL RELE R4 DESPRENDE. NS2 ES LENTO EN EL DESPRENDIMIENTO MEDIANTE SU SEGUNDO ARROLLAMIENTO Y POR LO TANTO PERMANECE ATRAIDO DURANTE TODO EL TIEMPO QUE DUPE UN TREN DE IMPULSOS. SIN EMBARGO EL INTERVALO ENTRE DOS TRENS DE IMPULSOS ES LO SUFICIENTEMENTE LARGO PARA QUE NS2 DESPRENDA. NS2 VUELVE A ATRAER EN EL PRIMER IMPULSO DEL SIGUIENTE TREN.

EL RECEPTOR PUEDE RECIBIR COMO MAXIMO 10 IMPULSOS POR CADA TREN DE IMPULSOS (0 - 9). LA CADENA, RELES N1 - N5, AVANZA UN PASO PARA CADA IMPULSO. PARA LOS IMPULSOS 6 AL 10 - LA CADENA COMIENZA A AVANZAR DESDE EL PRINCIPIO Y EL RELE N6 MARCA QUE SE HA COMENZADO LA SEGUNDA VUELTA. DE ESTA FORMA SE HA REDUCIDO LA CADENA DE DIEZ RELES A SEIS.

## CODIFICACION

LOS RELES N1 - N6 COMO YA HEMOS VISTO, CONTIENEN EL VALOR - DE LA CIFRA RECIBIDA EN FORMA CODIFICADA, LO QUE SE LLAMA - CODIGO "UNO DE CINCO MAS UNO DE UNO", EL VALOR DE LA CIFRA SE TRANSMITIRA A UNA MEMORIA DE CIFRAS DONDE PUEDE SER MAS ADECUADO OTRO CODIGO. FRECUENTEMENTE SE EMPLEA EL CODIGO LLAMADO "DOS DE CINCO".

## MEMORIA

CUANDO UNA INFORMACION DE SEÑALES SE HA DE EMPLEAR VARIAS - VECES, COMO EN NUESTRO CASO, O NO SE PUEDE EMPLEAR INMEDIA- TAMENTE, HAY QUE ALMACENARLA PARA QUE NO SE PIERDA.

LA COLABORACION ENTRE LOS CIRCUITOS QUE HEMOS ESTUDIADO, - LOS REUNIMOS AHORA EN UN BLOQUE DE TRABAJO COMUN PARA RECI- BIR Y ALMACENAR CIFRAS SEGUN EL ESQUEMA DE BLOQUES. SE PUE DE MENCIONAR COMO COMPLEMENTO QUE EL RELE NS3, QUE ES ALGO RETARDADO EN SU DESPRENDIMIENTO, CONTROLA LA LECTURA DEL RE SULTADO DEL RECEPTOR A LA MEMORIA.

CUANDO EL RESULTADO ESTA EN LA MEMORIA, ATRAE EL RELE (A1 - A0) ALMACENANDO LA CIFRA, EL AJUSTE DE LA COORDINACION EN LOS TIEMPOS DE LOS DIFERENTES CIRCUITOS LO LOGRAMOS EN BASE A CIRCUITOS "RC" (RESISTENCIA-CONDENSADOR)

EN NUESTRO EJEMPLO DE SISTEMA DE SECUENCIA EXPONDREMOS EL - CASO DE QUE EL ABONADO "A" NO. 1 MARCA AL ABONADO "B" NO. 0. AL GIRAR EL DISCO DACTILAR SE ABRE EL BUCLE Y:

- R4		NS1 LENTO PARA SOLTAR
X NS2	X K8	1º ABRE
X NS3	X 2 K4	
	-	CORTA SU2 (TONO DE MARCAR)
X R4		NS2 LENTO PARA SOLTAR
X N1		1º CIERRE
		N1 OPERA POR SU BOBINA INFERIOR

- R4	2º ABRE
• N1 X N2 EN SERIE	BOBINA INFERIOR N2
	Y BOBINA SUP. N1
X R4	
• N2	2º CIERRE
- N1	
- R4	
• N2 X N3 SERIE	3º ABRE
X R4	
• N3	3º CIERRE
- N2	
- R4	
• N3 X N4 SERIE	4º ABRE
X R4	
X N4	4º CIERRE
- N3	
- R4	
• N4 X N5 SERIE	5º ABRE
X R4	
• N5	5º CIERRE
- N4	
- R4	
• N5 X N6.XN1	6º ABRE
X R4	
• N1	
• N6	6º CIERRE
- N5	
- R4	
• N1 X N2 SERIE	7º ABRE
• N6	

X R4	
. N2	
. N6	7º CIERRE
- N1	
- R4	
. N2 X N3 SERIE	8º ABRE
. N6	
X R4	
. N3	8º CIERRE
. N6	
- N2	
- R4	
. N3 X N4 SERIE	9º ABRE
. N6	
X R4	
. N4	9º CIERRE
. N6	
- N3.	
- R4	
. N4 X N5 SERIE	10º ABRE
. N6	
X R4	
. N5	10º CIERRE
. N6	

SE TERMINA LENTITUD DE NS2 Y DESPRENDE

- NS2

X A0

- NS3

- N5 - N6

X HO X ITS1 (RELES DE AVANCE PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL  
COPLE)

#### 4.4 ESTADO DE ABONADO Y ENLACE.

COMO SE VIO EN EL PUNTO ANTERIOR, YA TENEMOS EL ABONADO QUE - SE DESEA CONECTAR Y POR LO TANTO SE PROCEDE A PROBAR EL ESTADO DEL ABONADO.

SE PRUEBAN LOS ORGANOS DE ENLACE A FIN DE ENCONTRAR TODAS LAS POSIBILIDADES DE SELECCION. DESPUES SE ELIGE UNO DE ESTOS, DE ESTA FORMA EL SISTEMA CONECTA LA LINEA ENTRANTE Y SALIENTE. DENTRO DE LA PARTE DE CONEXION HAY 5 POSIBLES VIAS DE CONEXION DETERMINADAS POR LAS VERTICALES (V1 - V5) PARA UNIR ESTAS DOS LINEAS, LAS CUALES SE PRUEBAN PARA ELEGIR UNA DE ELLAS.

DESPUES SE ENTREGA EL RESULTADO DE ESTA ULTIMA SELECCION A LA PARTE DE CONEXION Y QUE ESTABLECE LA INTERCONEXION DEFINITIVA DE LA LINEA ENTRANTE Y SALIENTE.

ESTA FASE SE ARRANCA, CON LA PRUEBA DEL ABONADO "B" ES DECIR, CONOCER SU ESTADO (LIBRE U OCUPADO) ESTO LO REALIZA EL RELE - AP2 (CASO LIBRE) Y EL RELE AP3 (CASO OCUPADO). EN NUESTRO -- EJEMPLO VEREMOS EL CASO LIBRE, POR LO QUE EL CASO DE OCUPADO LO VEREMOS AL FINAL.

COMO FIN DE FASE DE PRUEBA DE ABONADO, OPERA EL RELE AP4 QUE ES EL QUE ARRANCA LA PRUEBA DE TRAYECTORIA Y EL ENLACE DE LAS LINEAS ENTRANTES Y SALIENTES, LA PRUEBA DE SELECCION DE TRAYECTORIA SE REALIZO POR UNA DE LAS CADENAS DEL TIPO DE SELECCION LA CUAL ESTA FORMADA POR LOS RELES (1-5TS2) Y SE ENCARGA DE DETERMINAR QUE VERTICAL OPERARA, LA VERTICAL SE ENCARGA DE SELECCIONAR UNO DE LOS CINCO ORGANOS SR (ORGANO DE CONEXION - DE ABONADOS) LA TOMA EN QUE LO REALIZA ES QUE AL OPERAR UNE - LAS HORIZONTALES OPERADAS ANTERIORMENTE COMO FUERON H1 (AB A) Y HO (AB, B) CON EL ORGANOS DE CONEXION.

## 4.5 FORMA DE ESTABLECIMIENTO DE LA CONFERENCIA.

EN EL PUNTO ANTERIOR EL ABONADO 'A' SE QUEDA ESCUCHANDO LA FRECUENCIA PAUSADA SU3 Y EL ABONADO 'B' ESCUCHANDO LOS TIMBRES DE SUS TELEFONOS ACCIONADOS POR LA CORRIENTE DE LLAMADA RCI. AL DESCOLGAR EL ABONADO "B" SU AURICULAR, ESTABLECE LA CONFERENCIA, ESTA SE LLEVA A CABO DE LA MANERA SIGUIENTE.

AL DESCOLGAR 'B' SE ELIMINA EN EL TELEFONO LOS TIMBRES Y EL CONDENSADOR DE QUE ESTA TOMADO EL CIRCUITO DE TIMBRES Y ASI SE ESTABLECE UN CIRCUITO O BUCLE, EL CUAL PERMITE LA OPEACION DEL RELE S8 QUE COMO FUNCION TIENE EL SUSPENDER EL RCI Y SU3 Y DAR PASO A QUE SE ESTABLEZCA UN CIRCUIOTO CON EL MISMO BUCLE DEL ABONADO CON EL CUAL OPERA EL RELE S5, QUE SE ENCARGA DE PROPORCIONAR LA ALIMENTACION AL ABONADO "B" CON LO CUAL LA COMUNICACION QUEDA ESTABLECIDA.

A CONTINUACION MOSTRAMOS LA SECUENCIA DE TRABAJO PARA ESTA ETAPA, ASI COMO LOS RELES OPERADOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA COMUNICACION ESTABLECIDA ENTRE EL ABONADO NO 1 Y EL NO 10.

—— RCI AB. "B"

—— SU3 AB "A"

AL DESCOLGAR "B"

X S8

- —— RCI

- —— SU3

X S5

RELES OPERADOS EN LA COMUNICACION

X S1 → .1K4 SERIE AB. "A"

X IK2 RETENIDO POR HILO "D"

X V1 " " " "D"

X ITS1 " " " "D"

X S3 → .2KB2 AP. "B"

X S4

X S8

X S5

X S11

#### 4.6 CONCLUSION O FIN DE CONFERENCIA.

EN ESTE PUNTO MOSTRAREMOS COMO SE REALIZO LA CONCLUSION O REPOSICION DEL EQUIPO A ORIGEN, EXISTEN DOS FORMAS PARA LLEVAR AL EQUIPO A ESTE PUNTO PRIMERO CUANDO CUELGA PRIMERO EL AURICULAR EL ABONADO "A", Y SEGUNDO EL CASO EN QUE CUELGA EL ABONADO B PRIMERO; EN EL PRIMER CASO AL COLGAR "A" SE INTERRUPE EL BUCLE DE LOS HILOS A - B Y DESPRENDE EL PELE QUE ESTABA OPERADO MEDIANTE ESE CIRCUITO QUE ES EL S4, AL DESPRENDER ESTE RELE SE INICIA LA DESCONEXION SEGUN ESTE DIAGRAMA DE SECUENCIA:

- S4 AL COLGAR EL ABONADO "A"
- S8
- S11
- S1 → .1K4
- 1K2
- V1
- ITS1
- S3 → .2KB2
- S5

EL EQUIPO RECRESA A ORIGEN

PARA EL CASO SEGUNDO SU DIAGRAMA DE SECUENCIA QUEDA DE LA SIGUIENTE MANERA:

AL COLGAR "B"

- S5

X INDUCE UNA FRECUENCIA PAUSADA SU1 O SEA UN TONO QUE INDICQUE QUE EL ABONADO "B" YA COLGO SU AURICULAR.

EL ABONADO "A" CUELGA Y POR LO TANTO,

- S4
- S8
- S11
- S1 → .1K4



- IK2
- v1
- ITS1
- s3 →, 2KB2

EL EQUIPO REGRESA A ORIGEN.

#### 4.7 GENEPAACION DE TONOS

LOS TONOS UTILIZADOS EN LA SEÑALIZACION DE NUESTRA CENTRAL TELEFONICA SON: EL TONO DE MARCAR (SU2) QUE INDICA AL ABONADO - CUANDO A DE INICIAR LA MARCACION DEL NUMERO REQUERIDO, EL TONO DE LLAMADA (SU3), QUE INDICA AL ABONADO QUE MARCO SU LLAMADA - PROGRESO CORRECTAMENTE ESPERANDO LA CONTESTACION DEL ABONADO - MARCADO; EL TONO DE OCUPADO O BLOQUEO (SU1) INDICA AL ABONADO QUE MARCA, QUE SU LLAMADA NO PROGRESO POR ESTAR EL APOADO MARCADO OCUPADO O POR EXISTIR, UNA FALLA O HABER ACTUADO EL CONTROL DE TIEMPO EN EL TRANSCURSO DE LA MARCACION Y CONEXION HACIA EL APOADO MARCADO. EXISTE TAMBIEN UNA CORRIENTE GENEPAADA (C.A) CORRIENTE ALTERNA, QUE SE UTILIZA PARA HACER SONAR LOS - TIMBRES DEL ABONADO QUE SE MARCA, INDICANDOLE QUE TIENE UNA -- LLAMADA.

PARA PRODUCIR LOS TONOS Y CORRIENTES REQUERIDOS, UTILIZAMOS -- UNA MAQUINA DE LLAMADA Y TONOS TIPO BSM 2/5 EV LA PRESENTE MAQUINA DE LLAMADA Y TONOS SE UTILIZAN EN PEQUEÑAS CENTRALES TELEFONICAS, PARA LA GENEPAACION DE LAS CORRIENTES NECESARIAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS TIMBRES Y PARA LAS DE SEÑALIZACION, ASI COMO PARA EL CONTROL DE SEÑALES Y TONOS.

LA MAQUINA BSM 2/5 EV DISPONE DE UN DISTRIBUIDOR DE POTENCIAL DE PRUEBA DE 20 SALIDAS Y HA SIDO AUTORIZADA POR EL COPREO FEDERAL ALEMAN, COMO MODELO ESTANDAR PARA LAS CENTRALES TELEFONICAS PRIVADAS.

#### 4.7.1 CONSTRUCCION

LA MAQUINA DE LLAMADAS Y TONOS, CONSTA DE UN CONVERTIDOR GIRATORIO Y UN EMISOR DE SEÑALES JUNTO CON EL SISTEMA DE ENCPAJES Y EL JUEGO DE RESORTES DE CONTACTO; ADEMAS PARA EL TIPO RSM 2/6 FV, UN DISTRIBUIDOR DE POTENCIAL DE PRUEBA, EL INDUCIDO Y EL ARBOL DE LEVAS, GIRAN EN COJINETES DE BRONCE - SINTETIZADO AUTOLUBRICANTES. LA MAQUINA VA MONTADA SOBRE SU PLACA BASE CON AMORTIGUADOR FLOTANTE, POR MEDIO DE CUATRO TACCOS DE GOMA. EL POCO SITIO QUE OCUPA PERMITE INSTALARLA EN PLACAS DE MONTAJE DE REDUCIDO ESPACIO. ADEMAS, UNA ASA FACILITA INSERTAR O RETIRARLA.

LA MAQUINA ESTA EQUIPADA CON CONDENSADORES E IMPEDANCIAS PARA LA SUPRESION DE PERTURBACIONES RADIOFONICAS.

LA CORRIENTE DE LLAMADA DE 25 c/s, ES RECOGIDA SOBRE DOS ANILLOS COLECTORES Y TRANSFORMADA AL VALOR REQUERIDO, POR MEDIO DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE DE LLAMADA.

LA TENSION DE FRECUENCIA VOCAL DE 450 c/s ES OBTENIDA EN EL ESTATOR.

LA CONEXION DE BATERIA, LAS TOMAS DE LA CORRIENTE DE LLAMADA, DE LA TENSION DE FRECUENCIA VOCAL, DE LOS PROPIOS TONOS ASI COMO LAS SEÑALES Y LOS IMPULSOS DEL DISTRIBUIDOR DE PRUEBA, SE OBTIENEN EN LA RSM 2/6 FV POR MEDIO DE DOS RELETAS DE 30 CONTACTOS.

#### DATOS TECNICOS.

TENSION DE ALIMENTACION 24, 36, 48 o 60 VOLTS DE C.C.

CONSUMO DE CORRIENTE 0.5, 0.35, 0.25 o 0.2 AMP.

VELOCIDAD 1500 RPM.

FREC. DE CORRIENTE DE LLAMADA 25 c/s.

FREC. DE TONOS DE LLAMADA, 450 c/s, 2.5 VOLTS.

PESO. 2 KGS.

## 4.8 CASOS ESPECIALES

EN ESTE PUNTO CONTEMPLAMOS LOS CASOS EN QUE POR MULTIPLES RAZONES SALEN DEL CASO DE UNA LLAMADA NORMAL, COMO LO SON: DESCOLGAR EL AURICULAR Y NO MARCAR, QUE EL ABONADO MARCADO - ESTE OCUPADO, QUE LA TRAYECTORIA O VIA DE ENLACE TENGA ALGUNA FALLA TECNICA, QUE EL SISTEMA DE CONTROL Y MEMORIA TENGA ALGUNA FALLA, QUE EL ABONADO "A" DESCUELQUE SU AURICULAR Y - CUELQUE SIN MARCAR Y EL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE CONTROL DE TIEMPO.

CASO I DESCOLGAR EL AURICULAR Y NO MARCAR.

EN ESTE PUNTO AL DESCOLGAR EL ABONADO "A" Y SER SELECCIONADO POR EL SISTEMA PARA REALIZAR SU LLAMADA, EL EQUIPO TELEFONICO REALIZA TODA LA FUNCION NORMAL HASTA PROPORCIONARLE AL ABONADO "A" LA INVITACION A MARCAR MEDIANTE EL TONO SU2 (TONO DE MARCAR). EN ESTE MOMENTO TENEMOS OPERADOS LOS SIGUIENTES RELES. TOMANDO EN CUENTA QUE EL ABONADO QUE REALIZA ESTE CASO ES EL NUMERO 1 TENEMOS:

X 1k0  
 X 1k7 x H1 1k2  
 X 1k4 x 2svk EN SERIE  
 X 15  
 X → TONO DE MARCAR (su2)  
 X R4  
 X NS1

EN ESTE MOMENTO EL ABONADO "A" ESTA RECIBIENDO LA INVITACION A MARCAR POR MEDIO DEL SU2; PERO AL NO REALIZARLA EL SISTEMA TELEFONICO ACCIONA SU CIRCUITO TEMPORIZADOR DE LA SIGUIENTE MANERA: AL OPERAR EL RELE 2svk, QUE INDICA O INICIA LA TOMA DEL CEREBRO O SISTEMA DE CONTROL DEL EQUIPO, EN ESE MOMENTO MANDA UNA POLARIDAD AL CIRCUITO TEMPORIZADOR, PROCEDIENDO A

CALENTAR UN RELE TERMICO LLAMADO T1, EL CUAL ESTA AJUSTADO - PARA QUE AL TRANSCURRIR 10 SEGUNDOS ACCIONE SUS CONTACTOS -- QUE OPERAN AL RELE A4 EL CUAL CORTA EL CIRCUITO DE CALENTA-- MIENTO DEL T1 QUE AL ENFRIARSE, JUNTA OTROS CONTACTOS QUE -- CIERRAN EL CIRCUITO DE OPERACION DEL RELE 2KO QUE A SU VEZ - OPERA AL 2K7 INICIANDOSE LA DESCONEXION DEL SISTEMA DE LA MA NERA SIGUIENTE:

- X T1 (RELE TERMICO)
- X A4
- T1 SE ENFRIA
- X 2KO
- X 2K7 - A4
- IKO
- IK7 - H1 - IK2
- LK4 - 25VK (RELES EN SERIE)
- I5
- —————→ TONO DE OCUPADO
- R4
- NS1

EN ESTE MOMENTO EL EQUIPO DE CONTROL DEL SISTEMA SE LIBERO Y QUEDA EN DISPOSICION DE ATENDER A OTROS ABONADOS. POR OTRO LADO EL ABONADO "A" QUEDA ESCUCHANDO EN SU AURICULAR UN TONO DE OCUPADO O FALLA, PROPORCIONADO POR EL EQUIPO TELEFONICO ME DIANTE INDUCCION.

#### CASO 2 EL ABONADO MARCADO OCUPADO.

EN ESTE PUNTO TODO EL PROCESO SE DESARROLLA EN LA FORMA NOR- MAL VISTA CON ANTERIORIDAD. HASTA EL MOMENTO EN QUE EL SIS- TEMA ANALIZA O PRUEBA EL ESTADO DEL ABONADO "B" (LIBRE O OCU- PADO) EN ESTE MOMENTO ES CUANDO SE DESARROLLA EL CASO QUE ES TAMOS ESTUDIANDO.

EN ESTE MOMENTO RECORDEMOS QUE TENEMOS EN EL ALMACEN O MEMO-

PIA EL NUMERO DEL ABONADO "D" Y QUE EN ESTE MOMENTO EL ANALIZADOR COMIENZA A PROBAR EL ESTADO DEL ABONADO, PARA COMENZAR A SELECCIONAR LA TRAYECTORIA QUE NOS PERMITA ESTABLECER EL - COUPLE DE ENLACE ENTRE LOS DOS ABONADOS.

EN ESTE MOMENTO EL ANALIZADOR PRUEBA Y SE ENCUENTRA QUE EL - ABONADO MARCADO O ALMACENADO ESTA OCUPADO POR OTRA LLAMADA O TIENE SU AURICULAR DESCOLGADO, ENTONCES LA DIFERENCIA DE POTENCIAL NO ES SUFICIENTE PARA OPERAR AL RELE AP<sup>2</sup> (QUE INDICA ABONADO LIBRE) Y OPERARA EL RELE AP<sup>3</sup> EL CUAL INDICA ABONADO OCUPADO. ESTE RELE CIERRA EL CIRCUITO DE OPERACION DEL RELE AP<sup>4</sup> EL CUAL INICIA LA SELECCION DE UN ORGANO DE CONTROL DE - ABONADO QUE LE INDICUE AL ABONADO "A" QUE EL NUMERO MARCADO ESTA OCUPADO Y QUE TIENE QUE COLGAR PARA LIBERAR AL EQUIPO - TELEFONICO.

LA SELECCION DE UN ORGANO DE CONTROL DE ABONADO ES CON EL -- FIN DE LIBERAR AL CIRCUITO DE CONTROL, MEMORIA Y ANALIZAR -- CON EL FIN DE DEJARLOS DISPONIBLES PARA PROCESAR OTRAS LLAMADAS. EL CIRCUITO DE SECUENCIA QUEDA DE LA SIGUIENTE MANERA:

AL NO OPERAR EL RELE AP<sup>1</sup> OPERA.

- X AP<sup>3</sup>
- X AP<sup>4</sup>
- X 2 - 5 TS2 (SELECCIONADOR DE VERTICALES LIBRES)
- . 2TS2 SUPONIENDO QUE LA VERTICAL V<sup>1</sup> ESTA
- 3 - 5 TS2 OCUPADA.
- X S<sup>4</sup> (EN EL ORGANO DE CONTROL DE ABONADO SR)
- X V<sup>2</sup>

----- PROCESO DE DESCONEXION

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| X S <sup>1</sup>           | X 2K7                   |
| X → MANDA TONO DE          | - 1K0                   |
| OCUPADO AL ABQ             | - 1K7 - H1              |
| NADO "A" (S <sup>1</sup> ) | - 2SVK - R <sup>4</sup> |

- NS1 - 15
- K8 - A 1 - 0
- 2K4 - AP3
- AP4
- 2Ts2

EL ORGANO DE CONEXION (SR) SE ENCARGA DE PROLONGAR LOS HILOS ENTREGADOS POR LAS HORIZONTALES (A, B, C Y D), HILOS A Y B - HILOS DE HABLA, HILO C, HILO DE PRUEBA DEL ABONADO; HILO D - HILO DE RETENCION DEL COPLÉ O TRAYECTORIA ESTABLECIDA. EN EL ORGANO DE CONEXION (SP), SE OPERA EL RELE S11 QUE SE ENCARGA DE RETENER EL COPLÉ O TRAYECTORIA DE CONEXION ENTRANTE Y SALIENTE EL RELE S3 OPERA EN SERIE CON 2KB2 DEL ABONADO -- "B", EL S1 CON 1K4 DEL ABONADO "A".

EL S4 DA LA ALIMENTACION A LOS HILOS A Y B DEL ABONADO "A" - EN EL MOMENTO DE LA RETENCION DEL COPLÉ POR PARTE DEL ORGANO DE CONEXION (SR) EL CEREBRO O PARTE DE CONTROL, REALIZA SU LIBERACION PARA ESTAR DISPONIBLE PARA LA ATENCION DE OTRA -- LLAMADA, HACIENDOSE CARGO DE LA TERMINACION DE LA CONEXION, - EL "ORGANO DE CONEXION" (SP).

LA CONEXION CONTINUA DE LA SIGUIENTE MANERA HACIA EL ABONADO "B" SALE UNA CORRIENTE QUE ACCIONARA LOS TIMBRES DEL TELEFONO DEL ABONADO "B" (PG1) Y HACIA EL ABONADO "A" SE INDUCE -- UNA FRECUENCIA CON PAUSA (SU3) QUE LE INDICA QUE SU LLAMADA TUVO EXITO; A CONTINUACION SE MUESTRA LA SECUENCIA DE TRABAJO PARA ESTA ETAPA.

AL TENER EN LA MEMORIA EL NUMERO DEL ABONADO "D" SE PROCEDE A PROBAR EL ESTADO DEL ABONADO (CASO LIBRE).

X AP2 → X 2KB2 EN SERIE.

X AP4

X 1-5 TS2 (OPERAN LOS 5 EN CASO DE ESTAR LIBRES LAS 5 VERT. SE SELECCIONA 1, EN ESTE CASO LA V1 YA QUE SU PRIORITY ES DE MENOR A MAYOR.)

. ITS2  
 - 2 - 5Ts2  
 X s11 x s4  
 X v1  
 X s3 → .2k2 SERIE  
 X s1 → .1k4 SERIE  
 X → SALE RGI AL AB. B  
 X → SALE SU3 AL AB. A

SE INICIA LA LIBERACION DE LA PARTE DE CONTROL, ALMACEN Y RECEPCION DE CIFRAS.

X 2k7 QUITA LA RETENCION A:  
 - 1k0  
 - 1k7 - H1  
 - 2svk - R4  
 - ns1 - I5  
 - k8 - A0  
 - 2k4 - AP2 - H0  
 - AP4  
 - ITS2  
 - SE DESCONECTA LA SUPERVISION DE TIEMPO.

CASO 3 TRAYECTORIA O VIA DE ENLACE CON FALLA, SISTEMA DE CONTROL O MEMORIA CON ALGUNA FALLA TECNICA.

EN ESTE CASO EL SISTEMA DE LIBERACION DEL EQUIPO TELEFONICO, -- FUNCIONA DE LA MISMA MANERA, POR LO QUE HEMOS AGRUPADO LOS DOS CASOS EN UN SOLO PUNTO. ESTA SITUACION SE PUEDE PRESENTAR EN CUALQUIER MOMENTO EN EL EQUIPO, PUDIENDO SER PROVOCADA POR UNA FALLA TECNICA EN CUALQUIERA DE SUS ETAPAS DEL SISTEMA TELEFONICO. POR LO QUE SE HIZO NECESARIO UN CIRCUITO QUE SUPERVISE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA. ESTE CIRCUITO TRABAJA DE LA SIGUIENTE MANERA:

AL TOMARSE EL SISTEMA TELEFONICO, MEDIANTE DESCOLGAR EL AURICULAR DE ALGUNO DE LOS TELEFONOS CONECTADOS A EL, SE INICIA UNA SUPERVISION EN BASE A UN CIRCUITO DE CONTROL DE TIEMPO, DE TAL FORMA QUE AL TRANSCURRIR UN TIEMPO DETERMINADO EL CUAL PUEDE -- SER GRADUADO DEPENDIENDO DE LAS NECESIDADES QUE TENGAMOS O QUE-



RRAMOS QUE CUMPLA EL EQUIPO, LA LLAMADA. POR LO TANTO EL TIEMPO MARCADO O GRADUADO PARA SUPERVISAR AL EQUIPO ES DE 25" A 30" ACTUALMENTE. POR LO QUE UNA LLAMADA QUE NO PROGRESE EN EL LAPSO DE ESTE TIEMPO ES PORQUE EXISTE UNA FALLA TECNICA EN LAS DIFERENTES ETAPAS O TRAYECTORIAS DE ACOPLAMIENTO, SIN CONTAR LOS OTROS DIFERENTES CASOS QUE YA HEMOS TRATADO CON ANTERIORIDAD. POR LO TANTO AL PASAR EL TIEMPO Y NO DESCONECTARSE EL EQUIPO DEBIDO A LO ANTES MENCIONADO, EL SENSOR DE CONTROL DE TIEMPO ACTUA Y MANDA UNA POLARIDAD A OPERAR AL RELE R4 EL CUAL A SU VEZ DESCONECTA AL SENSOR DE TIEMPO Y CIERRA UN CIRCUITO DE OPERACION DEL RELE 2k0, EL CUAL CIERRA UN CIRCUITO DE OPERACION DEL RELE 2k7, EFECTUANDOSE EL PROCESO DE DESCONEXION MOSTRADO CON ANTERIORIDAD EN EL CASO 1 Y QUEDANDO EL ABONADO "A" CON UN TONO DE OCUPADO O FALLA (su1).

SU SECUENCIA DE OPERACION QUEDA DE LA SIGUIENTE MANERA:  
AL OCUPARSE EL SISTEMA, EL RELE SENSOR COMIENZA A TRABAJAR.  
AL PASAR 25" A 30" Y NO LIBERARSE OPERA EL RELE:

X T1 → RELE SENSOR DE TIEMPO

X A4

- T1

X 2k0

X 2k7 → INICIA LA LIBERACION DEL SISTEMA DE LA FORMA MOSTRADA PARA EL CASO 1.

#### CASO 4 ABONADO "A" DESCUELGA Y CUELGA SIN MARCAR.

EN ESTE CASO EL EQUIPO TELEFONICO SI NO ESTUVIERA PROVISTO DE -- OTRO CIRCUITO DE SUPERVISION, TENDRIA QUE ESPERAR 25" A 30" PARA -- LIBERARSE, AFECTANDO A LOS OTROS ABONADOS QUE EN ESE MOMENTO DESEARA HACER ALGUNA LLAMADA.

ESTE CIRCUITO TRABAJA DE LA SIGUIENTE MANERA: LA SECUENCIA DE OPERACION NORMAL LLEGA HASTA EL PUNTO EN QUE SE CONECTA EL RECEPTOR -- DE CIFRAS, PERO AL NO MARCAR Y COLGAR SU AURICULAR RAPIDAMENTE OCURRE LO SIGUIENTE:



AL COLGAR SE INTERPUMPE EL BUCLE POR LO QUE EL RELE R4 SUELTA O DESOPERA, ESTE AL DESOPERA HACER OPEAR AL NS2 ESTE A SU VEZ AL K8 QUE A SU VEZ OPEPA AL 2k4 ESTE CORTA EL TONO DE INVITACION A MARCAR (SU2) Y SUELTA EL NS1 AL TEPMINAR SU TIEMPO DE RETENCION PROPORCIONADO POR SU CONSTRUCCION MISMA Y POR UN CIRCUITO "R C", (RESISTENCIA CONDENSADOR) ESTE AL SOLTAR CIERRA UN CIRCUITO QUE PERMITE OPERAR AL RELE DE LIBERACION 2k7 EFECTUANDOSE LA LIBERACION EN LA FORMA ACOSTUMERADA PARA LOS CASOS ANTERIORES.

A CONTINUACION MOSTRAMOS EL DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPEPACION EN EL TIEMPO PARA ESTE CASO:

AL DESCOLGAR OPEPAN:

X IK1

X IK0

X IK7 X H1 X IK2 (EN EL CASO DE TRATARSE DEL ABONADO NO 1

X IK4 X 2SVK EN SERIE

- IK1

X I5

X —————> SALE TONO DE MARCAR

X R4 CON EL BUCLE DEL ABONADO

X NS1

AL DESCOLGAR EL ABONADO "A" SU AURICULAR OCURRE :

- R4 AL INTERRUPIRSE EL BUCLE

X NS2

X K8

X 2K4

- —————> SE CORTA TONO DE MARCAR (SU2)

- NS1

X 2K7

- NS2 - K8

- 2K4 - IK0

- IK4 - 2SVK EN SERIE

- IK7 - H1 - IK2

- I5

EL TRABAJO DE LA CENTRAL TELEFONICA AUTOMATICA SE PUEDE RESUMIR DE LA SIGUIENTE MANERA:

- 1) EL ABONADO QUE DESEA INICIAR UNA LLAMADA LEVANTA SU MICROTELEFONO.
- 2) SE OPERA SU RELEVADOR DE INICIO DE LLAMADA.
- 3) EL EQUIPO LO IDENTIFICA.
- 4) SE LE ENVIA TONO DE INVITACION A MARCAR.
- 5) EL ABONADO "A" ENVIA LA INFORMACION DEL ABONADO AL CUAL QUIERE CONECTARSE, POR MEDIO DE SU DISCO O BOTONERA.
- 6) EL SISTEMA DETECTA LA INFORMACION.
- 7) SE ALMACENA EL DIGITO.
- 8) SE PRUEBA CIRCUITO DE CORDON (LIBRE O OCUPADO).
- 9) SE PRUEBA EL ESTADO DEL ABONADO "B"
- 10) SI LAS PRUEBAS ANTERIORES SON SATISFACTORIAS (LIBRES).
- 11) SE CONECTA A LOS ABONADOS "A" Y "B" CORRESPONDIENTEMENTE A LOS LADOS "A" Y "B" DEL CIRCUITO CORDON.
- 12) SE INICIA EL ENVIO DE CORRIENTE DE LLAMADA AL ABONADO "B" Y TONO DE CONTROL DE LLAMADA AL ABONADO "A".
- 13) CONTESTA EL ABONADO "B" Y CESAN LAS CORRIENTES DE LLAMA Y TONO DE CONTROL DE LLAMADA.
- 14) LA CONFERENCIA CONCLUYE CUANDO UNO DE LOS ABONADOS CUELGA SU MICROTELEFONO.
- 15) EL EQUIPO REGRESA A ORIGEN.

## CONCLUSIONES

UNO DE LOS EFECTOS QUE ORIGINA LA CONCENTRACION DEMOGRAFICA EN GRANDES URBES, ES LA CRISIS EN LA DISTRIBUCION DE SERVICIOS, DEBIDO A QUE FRECUENTEMENTE LA CAPACIDAD DE DISTRIBUCION DE LOS -- MISMOS ES SOBREPASADO POR UNA DEMANDA DIFICILMENTE PREDECIBLE, EN UN MEDIO COMO EL NUESTRO CON MULTIPLES NECESIDADES, LA RACIONALIZACION DE RECURSOS VIENE A SER UNA POLITICA DE APLICACION -- IRREMEDIABLE.

DEBIDO A ESTO, EL SISTEMA CREADO TIENE UNA AMPLIA GAMA DE APLICACIONES DE LAS CUALES MENCIONAREMOS ALGUNAS COMO SON:

EN LA COMUNICACION INTERNA DE ALGUN COMPLEJO INDUSTRIAL, EN AREAS RURALES PEQUEÑAS, HOSPITALES, ESCUELAS, ETC.

ADEMAS DE LAS APLICACIONES, MENCIONADAS CON ANTERIORIDAD, ESTE SISTEMA FUE DISEÑADO Y CONSTRUIDO CON LA FINALIDAD DE MOSTRAR EL FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL TELEFONICA, CON FINES DIDACTICOS PARA ENRIQUECER EL CONOCIMIENTO EN EL AREA DE LAS COMUNICACIONES, DANDOLE AL ALUMNO UN COMPLEMENTO ENTRE LA TECRIA Y LA REALIDAD -- YA, QUE A PESAR DE QUE EXISTEN SISTEMAS MAS AVANZADOS EN EL AREA DE LAS COMUNICACIONES, COMO SON LOS SISTEMAS DIGITALES CONTROLADOS POR COMPUTADORA, EL 80% DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES EN MEXICO, ES A BASE DE RELEVADORES Y SELECTORES DE COORDENADAS.

EL DISEÑO DE ESTE SISTEMA TELEFONICO, FUE INSPIRADO TOMANDO COMO BASE LA FILOSOFIA DE LOS DIFERENTES SISTEMAS QUE ACTUALMENTE ESTAN TRABAJANDO EN TELEFONOS DE MEXICO COMO SON:

EL SISTEMA "ARF", "AGF" Y "ARM".

APENDICE

## SIMBOLOGIA.

ES EVIDENTE QUE ES NECESARIO ENTENDER CADA SIMBOLO QUE SE ENCUENTRE EN UN CIRCUITO PARA PODER INTERPRETAR EL MISMO.

ESTA DESCRIPCION INTRODUCE LOS SIMBOLOS USADOS EN LOS CIRCUITOS PARA LOS DIFERENTES SISTEMAS, EN MUCHOS CASOS ESTOS -- SIMBOLOS Y DESIGNACIONES SON CONSIDERABLEMENTE DIFERENTES A LOS USADOS.

### SIMBOLOS DE RELEVADORES.



RELEVADOR CON UN DEVANADO



RELEVADOR CON BOBINA ZUMBADORA



RELEVADOR EN POSICION DE ATRACCION



RELEVADOR DE OPERACION LENTA (LENTO PARA OPERAR Y LENTO PARA SOLTAR)



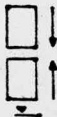
RELEVADOR DE DESPRENDIMIENTO LENTO



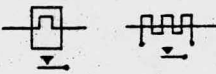
BOBINA 1/2 ESTA CORTOCIRCUITADA DANDO EL MISMO RESULTADO QUE CON UN CASQUILLO DE COBRE.



RELEVADOR CON DOS DEVANADOS



RELEVADOR CON DEVANADOS EN OPOSICION



RELEVADOR TERMICO



RELEVADOR DE ATRACCION LENTA



BOBINA 1/2 ESTA CORTOCIRCUITADA DURANTE EL TIEMPO DE ATRACCION. HACE QUE EL RELEVADOR SEA LENTO PARA ATRAER SIN QUE AFECTE EL TIEMPO DE DESPRENDIMIENTO.



RELEVADOR BIESTABLE



BOBINA 1/2 ESTA CORTOCIRCUITADA DURANTE EL TIEMPO DE DESPRENDIMIENTO, LO QUE HACE QUE EL RELEVADOR SUELTE LENTAMENTE SIN QUE CAMBIE EL TIEMPO DE ATRACCION.

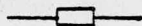


RELEVADOR CON BLINDAJE.

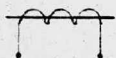
## IMPEDANCIAS Y TRANSFORMADORES.



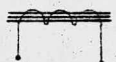
IMPEDANCIA, SIMBOLO GENERAL



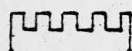
RESISTENCIA DE CARBON O UNIDAD CR



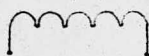
INDUCTOR CON NUCLEO MAGNETICO



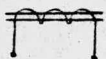
INDUCTOR CON NUCLEO DE HIERRO PULVERIZADO



RESISTENCIA DE ALAMBRE



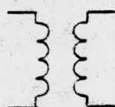
INDUCTOR, SIMBOLO GENERAL



INDUCTOR CON NUCLEO LAMINADO O DE HILOS

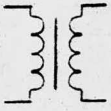


INDUCTOR, POR EJEMPLO, EL DEVANADO -  
DE UN RELEVADOR.

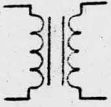


TRANSFORMADOR, SIMBOLO GENERAL.





TRANSFORMADOR CON NUCLEO MAGNETICO.



TRANSFORMADOR CON NUCLEO DIVIDIDO, -  
NUCLEO LAMINADO O DE HILOS.



CAPACITOR, SIMBOLO GENERAL.



CAPACITOR, ELECTROLITICO.



CAPACITOR VARIABLE.



LLAVE DE OPRIMIR, SIN CIERRE.



LLAVE DE OPRIMIR, CON CIERRE.



TIMBRE SIMBOLO GENERAL.



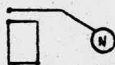
TIMBRE D.C.



TIMBRE A.C.



LAMPARA



CONTADOR



RECTIFICADOR, SIMBOLO GENERAL



POLO CONECTADO A TIERRA DEL SISTEMA



POLO DE CORRIENTE DEL SISTEMA



FLECHA DE MULTIPLICACION: INDICA QUE VARIOS CIRCUITOS EQUIVALENTES ESTAN INTERCONECTADOS.

DATOS TECNICOS PARA RELEVADORES

Nombre del Relé	Código	Ohms	Terminales No.	No. Vueltas	Diámetro $\varnothing$ mm	Operación en mA.
S1	RCA 202676	200	1-2	8000	0.20	67
		400	3-4	4400	0.13	
S2	RCA 92254	800	1-2	6200	0.07	32
		3500	3-4	19700	0.07	
S3	RCA 201132	200	1-2	3800	0.11	36
S4	RCA 213233	175	1-	3300	0,11	28
		400	3-4	7500	0,13	
		225	-2	4200	0,15	
		800	5-6	6400	0,11	
S5	RCA 213262	175	1-	3300	0,11	13
		400	3-4	7500	0,13	
		225	-2	4200	0,15	
		600	5-6	3450	0,09	
S6	RCA 92107	560	1-2	14150	0,17	8.5
S7	RCA 92107	560	1-2	14150	0,17	7.5
			(3-4) (5-6)			
S8	RCB 66302	400	1-2	5500	0,11	42
		400	3-4	4100	0,11	
		850	5-6	6750	0,11	

DATOS TECNICOS PARA RELEVADORES

Nombre del Relé	Código	Ohms	Terminales No.	No. Vueltas	Diámetro $\varnothing$ mm	Operación en mA.
S9	RCB 17135	2000	1-2	17000	0,10	14
S10	RCA 202751	600 1500	1-2 3-4 (5-6)	7300 16800	0,09 0,11	45
S11	RCA 92255	800 2000	1-2 3-4 (5-6)	7000 15800	0,075 0,085	47
S12	RCA 92119	3500	1-2	26000	0,08	8
S13	RCM 79105	800	1-2	9200	0,10	17
S14	RCM 79105	800	1-2	9200	0,10	29

DATOS TECNICOS PARA RELEVADORES

Nombre del Relé	Código	Ohms	Terminales No.	No. Vueltas	Diámetro $\varnothing$ mm	Operación en mA.
1TS1, TS3, 5	RCA 201 119	600	1-2	8700	1.2	37
2 TS1	RCA 201 119	600	1-2	8700	1.2	30
1, 2TS2	RCA 201 119	600	1-2	8700	1.2	38
VR14, 15	RCA 201 137	1500	1-2	12600	1.1	15
SVO	RCA 201 25	400	1-2	12000	1.1	25
SV2, 3, 5-8	RCA 201 25	400	1-2	12000	1.1	25
SV4	RCA 201 25	400	1-2	12000	1.1	24
SV9	RCA 201 25	400	1-2	12000	1.1	23

DATOS TECNICOS PARA RELEVADORES

Nombre del Relé	Código	Ohms	Terminales No.	No. Vueltas	Diámetro & mm	Operación en mA.
OSO,4SO,OS1,4SI, 2,OS7,4S7	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	39
2SO,5SO,2S1,5S1, 2,4,2S7,5S7	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	39
3SO,6SO,3S1,6S1, 2,4,3S7,6S7	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	39
7SO,1,2,4,7	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	39
8SO,1,2,4,7	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	39
9SO,1,2,4,7	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	28
OS2,4	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	39
2S2,4	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	39

DATOS TECNICOS PARA RELEVADORES

Nombre del Relé	Código	Ohms	Terminales No.	No. Vueltas	Diámetro $\varnothing$ mm	Operación en mA.
3S2,4	RCM 791 14	600	1-2	7500	10	39
AP1	RCM 791 07	1300	1-2	11500	10	22
A0	RCM 791 07	1300	1-2	11500	15	21
A4	RCM 791 07	1300	1-2	6900	15	21
20S	RCM 791 04	600	1-2	6900	15	27
40S	RCM 791 04	600	1-2	6900	15	27
AP2	RCM 791 07	1300	1-2	11500	10	22

DATOS TECNICOS PARA RELEVADORES

Nombre del Relé	Código	Ohms	Terminales No.	No. Vueltas	Diámetro $\varnothing$ mm	Operación en mA.
AP 3	RCM 791 07	1300	1-2	11500	10	22
AP4	RCM 791 07	1300	1-2	11500	10	22



# UNAM ENEP ARAGON

TITULO:

## Central Telefónica Automática

Diseñado por:

Aprobado por:

Fecha: Sep / 1983

Oscar Puebla G.

Ing. Jesús Núñez V.

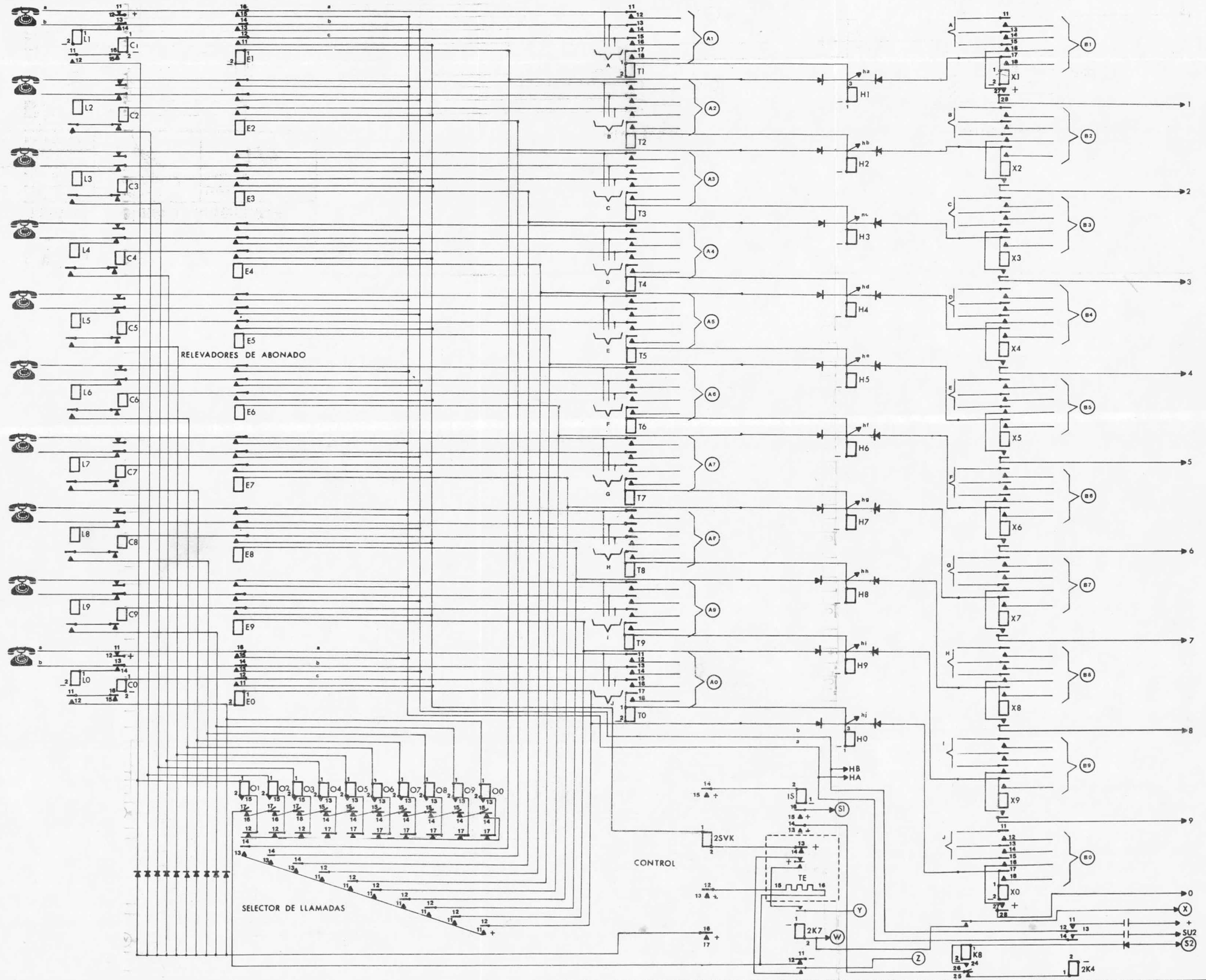
Diagrama:

Evaristo Vega T.

Firma:

1/2

INGENIERIA MEC/ELEC





BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ELEMENTOS DE INGENIERIA TELEFONICA  
ENRIQUE HERRERA PEREZ  
EDITORIAL LIMUSA, MEXICO 1979
- 2.- LOCAL AUTOMATIC TELEPHONE EXCHANGES WITH  
CROSSBAR SWITCHES TELEFONAKTIEBOLAGET  
LM ERICSSON, SWEDEN
- 3.- ELEMENTOS DE TELEFONIA  
CELE, ERICSSON, 1974
- 4.- INTRODUCCION AL TRAFICO TELEFONICO  
CELE, ERICSSON
- 5.- REGISTRO (L) ARF  
TIM, MEXICO 1973
- 6.- TELEFONIA BASICA  
TELMEX, S.A.  
SUBGERENCIA DE INTEGRACION Y CAPACITACION TECNICA  
DE RECURSOS HUMANOS DEPTO. DE DIDACTICA  
MEXICO, 1978
- 7.- ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO  
LUIS L. CANTU  
EDITORIAL LIMUSA, MEXICO, 1975
- 8.- TELECOMUNICACIONES  
ARNE CAVALLI- BJORKMAN  
ERICSSON, SUECIA 1973