

**TELÉFONO 5902A FABRICADO POR STANDARD  
ELÉCTRICA S.A. PARA RENFE.  
HISTORIA DE UNA INVESTIGACIÓN...**

**Copyright: Luis F. Méndez Fernández**  
**Contacto: [historiatelefonía@gmail.com](mailto:historiatelefonía@gmail.com)**

**Esta edición está disponible en la web <https://historiatelefonía.com>**

La página web **<http://historiatelefonía.com>** es un portal sin ánimo de lucro, ni patrocinio público o privado, con fines exclusivamente divulgativos y de apoyo a la investigación, y en la que no se admite publicidad de ningún tipo. Lo mismo ocurre con este documento, que es de descarga gratuita y sin ánimo de lucro.

Se puede usar de forma libre este documento, pero no colgarlo en ninguna página web ni distribuirlo. Se deberá citar la procedencia de la información extraída de él de la siguiente forma:

Luis F. Méndez Fernández, ***Teléfono 5902A fabricado por Standard Eléctrica S.A. para RENFE. Historia de una investigación*** disponible en <https://historiatelefonía.com>.....



**TELÉFONO CÓDIGO 5902A FABRICADO POR STANDARD ELÉCTRICA S.A. PARA RENFE.**

## **HISTORIA DE UNA INVESTIGACIÓN...**

### **TRABAJO REALIZADO POR:**

**Investigación e información: MARCOS VERGARA, EDUARD AMORÓS y ENRIQUE MAGDALENO**

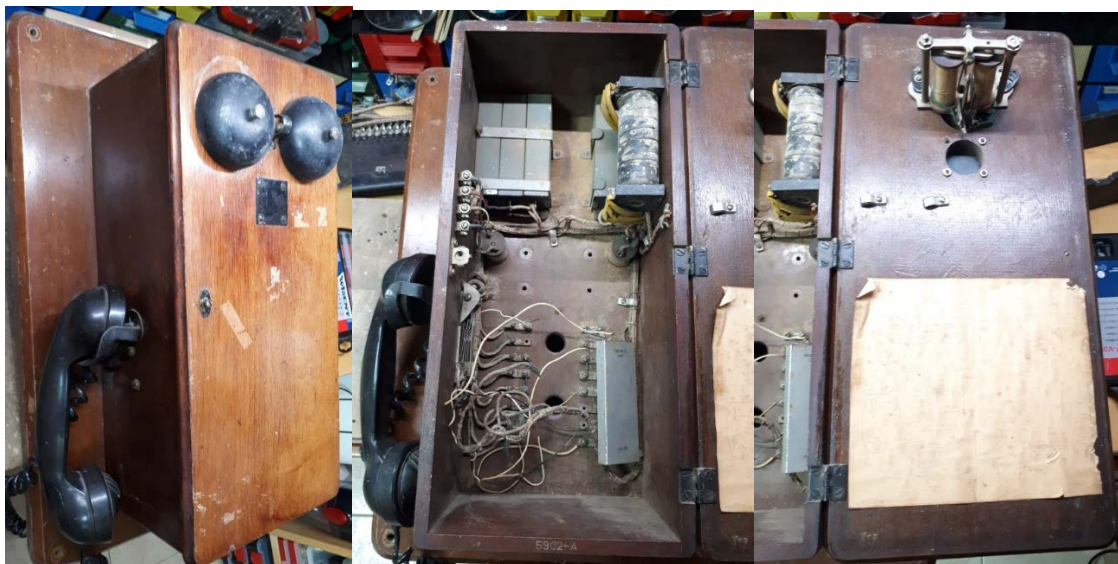
**Teléfonos para estudio y ayuda técnica: FIDEL ASENSIO, MARCOS VERGARA Y EDUARD AMORÓS**

**Consolidación y presentación: LUÍS F. MÉNDEZ**

### **INTRODUCCIÓN**

Fidel Asensio, miembro de grupo OTRO SALDRÁ, compró el teléfono un teléfono cuyo interior no se parecía a la concepción de un teléfono normal y solicitó la ayuda de los miembros del grupo para su identificación.

Aunque su esquema es ilegible su código 5902 A parece corresponder a un producto fabricado por STANDARD ELÉCTRICA S.A.(SESA) en España



Como puede apreciarse, si bien su exterior responde a las características de teléfonos fabricados por SESA, su interior difiere de los teléfonos de apariencia similar, ya que no parece responder a las características de un teléfono de la Red de Telefonía Pública.

Marcos Vergara lo correlaciona con uno suyo, más completo con el código 5902A de SESA.

Eduard Amorós aporta su experiencia y fotos de sus aparatos procedentes de WESTERN ELECTRIC antecedentes de los fabricados en España por SESA. No hay que olvidar que ITT compró Western Electric Europa y TODA su tecnología que fue utilizada por sus empresas, entre las que se encontraba SESA, para fabricar productos para la venta en los mercados de su influencia.

Se trataba de un teléfono utilizado en los ferrocarriles para controlar la circulación de trenes dentro de un sistema de llamada selectiva.

Luis comienza investigaciones a través del Foro Histórico de las Telecomunicaciones llegando hasta el Museo del Ferrocarril, sin encontrar ni fotos ni información sobre el sistema de control de trenes donde parece que se utilizó.

En la búsqueda de documentación que permitiese obtener esa información participó, muy eficazmente como siempre, Kike Magdaleno quien, en contacto con un antiguo empleado de Renfe obtuvo copia de unas páginas de un libro del Departamento de Formación de Renfe, titulado TECNOLOGÍA DE EQUIPOS.- Comunicaciones, en las cuales se describe este teléfono y su funcionalidad, libro que con tenacidad buscó, encontró y compró en WALLAPOP y que hoy recogidos sus pormenores a continuación, permiten definir lo que, hasta ahora, eran funciones desconocidas.

Este teléfono forma parte de LOS EQUIPOS COMPONENTES DE LOS PUESTOS DE MANDO DE UN SISTEMA TELEFÓNICO SELECTIVO CENTRALIZADO PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO.

En cuya Lección 19 se explica:

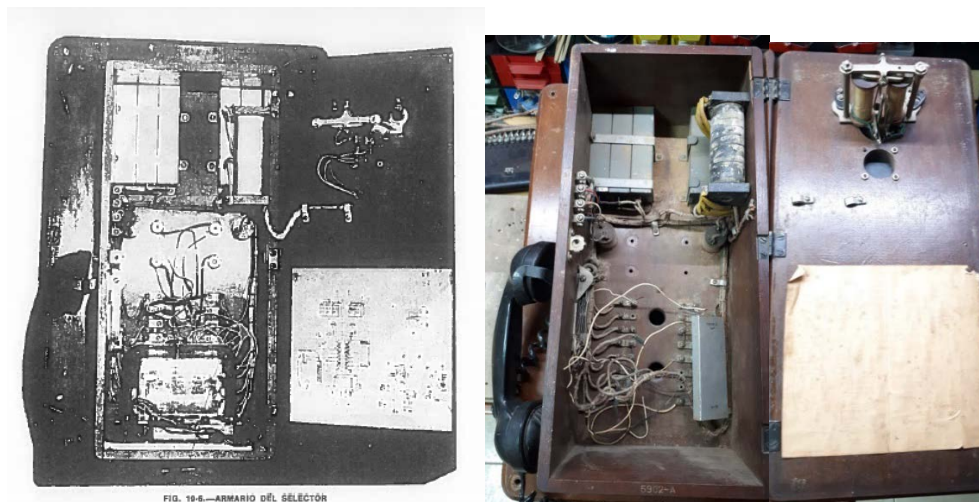
*Una Red de Regulación de tráfico ferroviario tiene por objeto que, desde un Puesto de Mando, se atienda permanentemente a un cierto número de puestos secundarios conectados en derivación sobre una misma línea física con llamada de corriente continua suponiendo, cada puesto secundario de un selector de código que permite su identificación.*

*Gracias a este sistema de identificación, la llamada podía. ser hecha bien de forma individual a un único puesto, bien a un grupo determinado de puestos o bien a todos los puestos secundario.*

*Un puesto secundario consta de:*

- *Armario de selector con sus protecciones, bobina de inducción y microteléfono*
- *Pedal de conmutación*
- *Caja de pilas.*

Es aquí donde aparece nuestro teléfono bajo la denominación: ARMARIO DEL SELECTOR



que, como puede apreciarse, coincide con el objeto del estudio, salvo en un detalle. Hay algo en la parte inferior que no aparece en el analizado. Se trata, como luego se verá, del SELECTOR, componente básico del mismo.

Queda pues identificado el teléfono en cuestión

Se concluye que se trata de:

Aparato telefónico código 5902 A, FABRICADO POR STANDARD ELÉCTRICA S.A, hacia los años 40's

Apariencia externa, salvo su mayor tamaño, y microteléfono similar al teléfono SESA 5504,.

Utilización. Componente de un sistema telefónico selectivo centralizado.

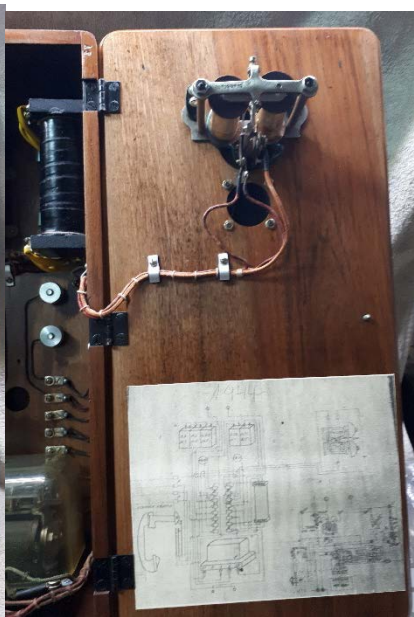


APARATO A ANALIZAR

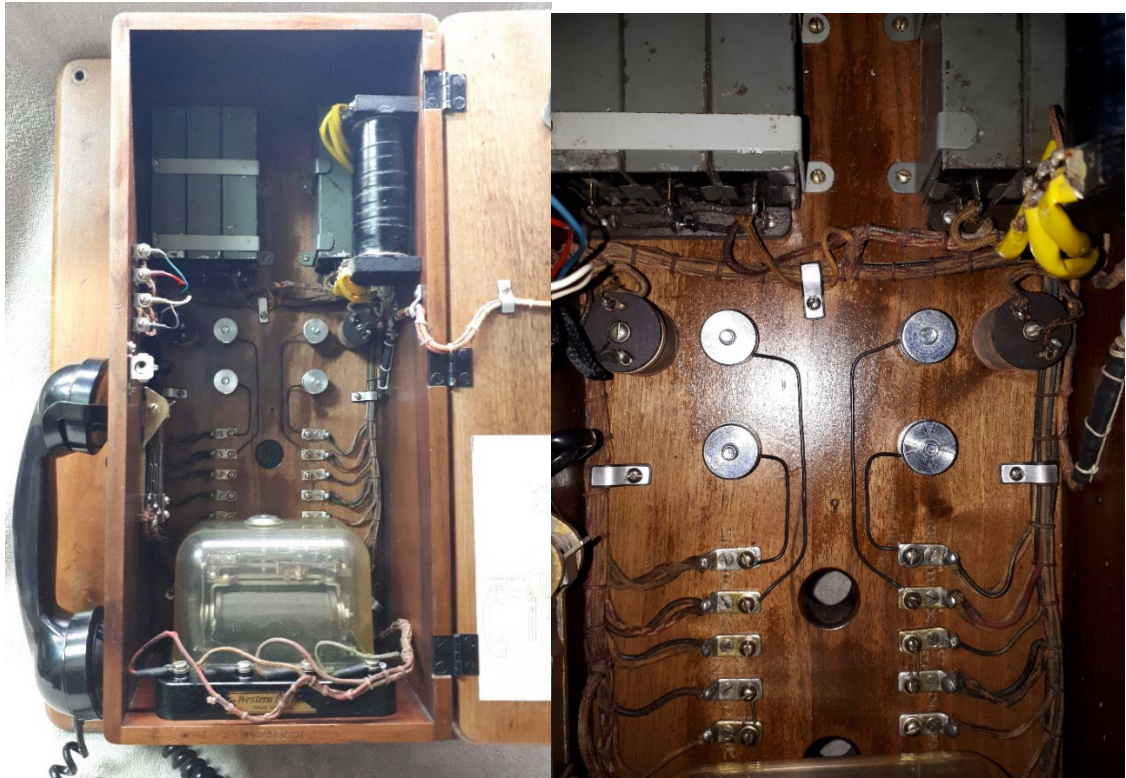


APARATO DE MARCOS

Mucho antes de que se publique este trabajo Fidel procede a su restauración y el teléfono actualmente tiene la prestancia que sigue.









## ANÁLISIS DEL TELÉFONO 5902 A

Podría parecer que una vez identificado el teléfono ya todo estaba terminado pero la labor de investigación no podía terminarse tan fácilmente.

Un flash en la memoria de Luis lo lleva a revisar un teléfono que ya había sido analizado hace años, al encontrarse un ejemplar perdido en la cafetería EL OLIVO de COMENEAREJO (MÁDRID).



Se trata de un teléfono, también para llamada selectiva, pero en este caso por línea bifilar, que aparece en un catálogo general de STANDARD ELÉCTRICA de 1959.

Revisando las fotos disponibles se aprecia que se trata del mismo teléfono con, al menos dos aplicaciones diferentes, pero ambas para llamada selectiva.

Si comparamos ambos teléfonos, se aprecian las coincidencias.





La conclusión resulta evidente.

Se trata de dos versiones de un mismo teléfono, ambas para llamada selectiva.

Presentan pequeñas diferencias en el cableado y también en su equipamiento.

En el caso de uso en línea bifilar común dispone de un indicador de llamada recibida, mismo dispositivo que el utilizado en los cuadros de operadora, que la versión para ferrocarril no tiene, el agujero donde se monta está cubierto con un chapita.

La diferencia más importante radica en que la versión ferrocarril está equipada con un selector 60-AP que identifica el código de llamada propio del aparato de entre todos los que se pueden emitir desde el puesto central, mientras que en el caso de línea bifilar se desconoce cómo se detecta el código de llamada selectiva.

Como orientación sobre este tema se señala: La existencia de líneas con llamada selectiva múltiple sobre circuito bifilar era una práctica muy corriente en los años 30's según recoge Manuel Marín Bonell, en su libro TELEFONÍA capítulo XX. En él describe el funcionamiento de la llamada selectiva en cuadros de varios fabricantes.

En todos ellos se limita la llamada selectiva a cuatro teléfonos en la misma línea y, en el caso del modelo Stromberg-Carlson se indica que la corriente de llamada es de 16,33,50 o 60 períodos.

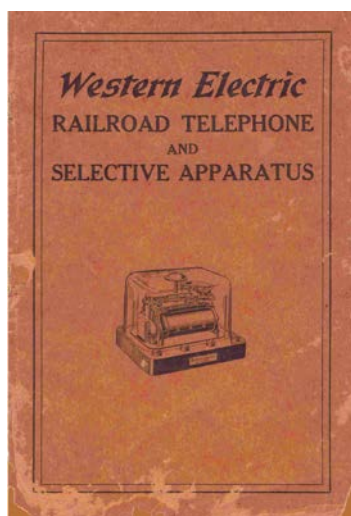
Por último, la diferencia más visible es que el teléfono de línea bifilar común contiene diversas protecciones contra descargas y sobretensiones que no aparecen en el del servicio ferroviario.

Se trata, en este caso de una variante ya que el documento de RENFE donde se describe el teléfono del servicio ferroviario se señala;

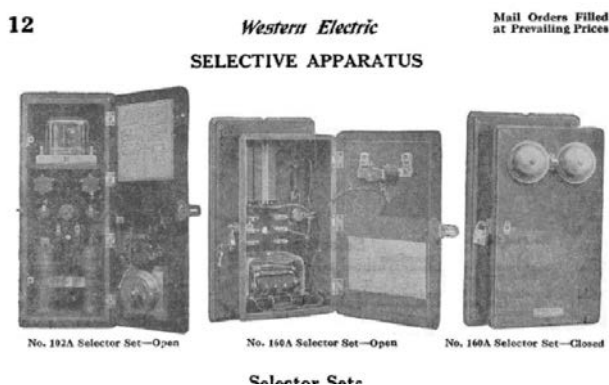
**Generalmente, sobre el mismo tablero del armario del selector se montan los interruptores, fusibles y descargadores, que acoplan la línea al circuito local y le protegen contra elevadas tensiones, aunque otras veces van colocados estos elementos en el repartidor de nuevo diseño.**

Lo cual confirma que se trata del mismo teléfono.

ANTECEDENTES DE ESTE TELÉFONO.



Marcos Vergara aporta un catálogo de Western Eléctric que permite situar este servicio en los tiempos anteriores a ITT y, por tanto, a SESA en el cual se incluyen imágenes de los aparatos telefónicos específicos para el servicio



En el mismo se describe el sistema CIRCUITOS PARA DESPACHO DE TRENES, del cual se incluye a continuación una breve descripción adjuntándose, al final, las hojas originales del mismo.

El objeto de los aparatos de llamada selectiva de los ferrocarriles es proporcionar un rápido y seguro sistema para poder llamar de forma selectiva a una de entre varias estaciones conectadas a la misma línea telefónica sin que la llamada afecte al resto de las estaciones también conectadas a esa línea.

Este circuito está dividido en dos partes La Estación de Despacho y las Estaciones de Línea.

En la Estación de Despacho, están instalados aparatos telefónicos para enviar y transmitir mensajes, una caja de aparatos para alojar los diversos elementos del circuito para protección y garantía de las operaciones, una caja con una llave para llamar a cada estación de la línea.

En cada estación de línea se instala un teléfono para recibir y transmitir mensajes y un selector con sus aparatos asociados, el código del selector del teléfono se corresponde con una de las llaves de la estación de Despacho.



El SELECTOR LLAVE código 60 A está situado en la mesa del jefe del servicio de Despacho y SELECTORES código 60 A en los equipos de Selector en cada estación de la línea.

El selector Código 60 A se muestra en la figura pudiendo encontrarse una descripción de su funcionamiento en el artículo <https://www.industrialalchemy.org/articleview.php?item=1203>



## TRAIN DISPATCHING CIRCUITS

### Layouts and Discussion

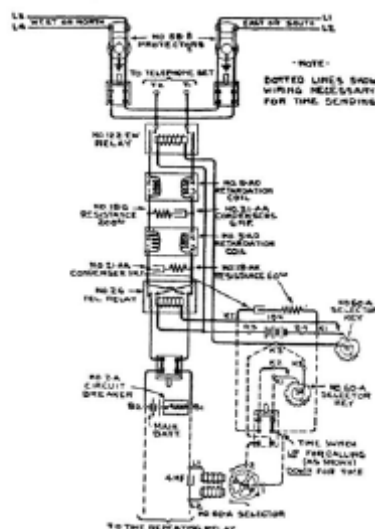
The function of railway selective apparatus is to provide a quick and reliable means to call selectively one of the large numbers of Way Stations on the same telephone line without producing a signal at any of the other stations.

The general layout of train dispatching circuits is divided into two parts—the Way Stations and the Dispatcher's Station.

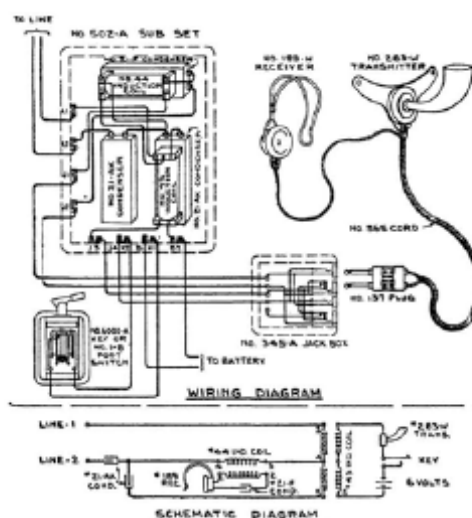
At the Dispatcher's end of the line are located his telephone apparatus for receiving and transmitting messages, an apparatus case holding the various parts required in the circuit for protection and successful operation, a key case and a key for each Way Station to be called. Each key has a different code and corresponds to the code of some one particular station.

At each Way Station is located the Telephone Apparatus to receive and transmit messages and a selector set with its associated apparatus, the code of the selector in the set corresponding to the code of one of the keys at the dispatcher's station.

The No. 60A Selector Keys are located in a case on the dispatcher's desk and the No. 60A Selectors in the Selector Sets at the Way Stations. Both the No. 60A Selector Keys and the No. 60A Selectors can be set for any one of the codes in table No. 1.



Drawing No. 1



Drawing No. 2

We recommend the following lists of material for telephone train dispatching circuits:

### DISPATCHERS SELECTOR APPARATUS—SEE DRAWING NO. 1

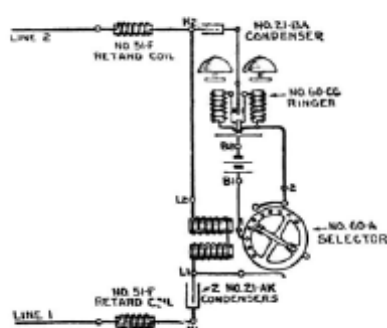
- 1 No. 60A selector apparatus case.
- \*1 No. 60A selector key case, capacity 24 stations or
- \*1 No. 60B selector key case, capacity 36 stations or
- \*1 No. 60C selector key case, capacity 48 stations or
- \*1 No. 60D selector key case, capacity 60 stations or

- 1 No. 60A selector key for each way station or
- 1 No. 60B selector key for each way station when No. 160B selector set is installed.
- 1 No. 60B selector key for each extension at way stations when No. 160B sets are installed.

\*Any one of the four selector key cases may be chosen, depending on the number of keys to be placed in the case.

The No. 160B selector set is installed at stations where there is more than one local phone. A No. 60B key is used for each phone at the station. For further information, see description of No. 60B selector.

### DISPATCHERS TELEPHONE APPARATUS—SEE DRAWING NO. 2



Drawing No. 3

- 1 No. 345A jack box.
- 1 No. 502A desk set box.
- 3 No. 283W transmitters.
- 3 No. 189W receivers.
- 3 No. 545-6 ft. cords.
- 3 No. 137 plugs.

- 3 No. 3B transmitter attachments.
- 1 No. 1B foot switch.
- 1 No. 1A foot switch attachment.
- 1 No. 2A foot switch attachment.
- 1 No. 299F hand generator box.

Note. The hand generator box is installed when it is desired to call portable or siding sets which are equipped with magneto ringers.

### WAY STATION SELECTOR APPARATUS—SEE DRAWING NO. 3

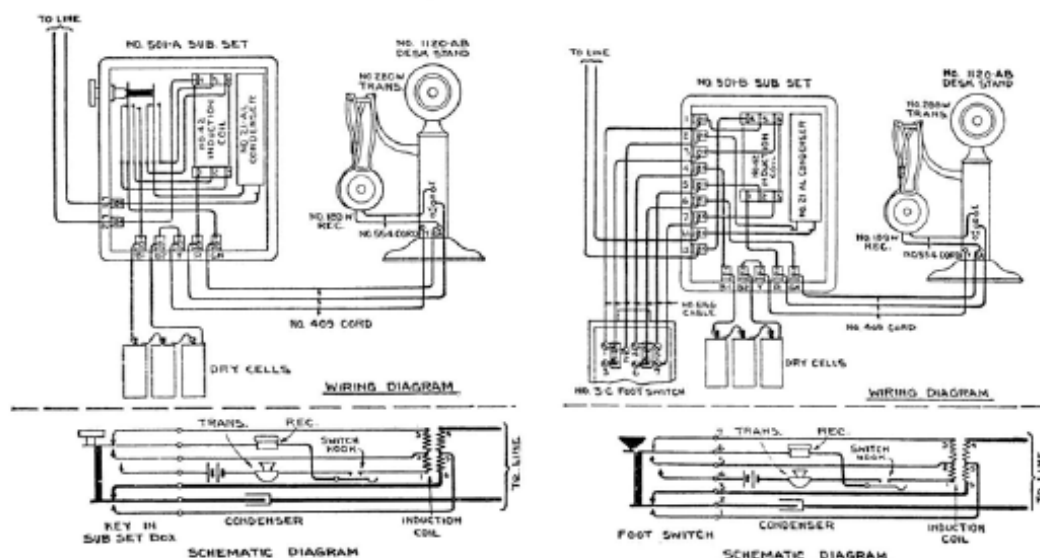
- 1 No. 160A selector set or
- 1 No. 160B selector set with
- 1 No. 127J extension bell for each additional station.

Note. Use the No. 160B selector set when there is more than one local phone.



## TRAIN DISPATCHING CIRCUITS

### Layouts and Discussion



Drawing No. 4

Drawing No. 5

#### WAY STATION TELEPHONE APPARATUS—SEE DRAWING Nos. 4 AND 5

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1 No. 501A desk set box or      | 1 No. 1148DD transmitter arm for wall mounting or |
| 1 No. 501B desk set box with    | 1 No. 1148DC transmitter arm for top of table or  |
| 1 No. 3C foot switch            | 1 No. 1120AB desk stand or                        |
| 1 No. 1A foot switch attachment | 1 No. 1120C transmitter arm                       |
| 1 No. 2A foot switch attachment | 1 No. 1A battery box.                             |

#### PORTABLE TELEPHONE SETS

- |                                |        |                                |
|--------------------------------|--------|--------------------------------|
| 1 No. 1330E telephone set with | } or { | 1 No. 1332A telephone set with |
| 1 No. 5 line pole or           |        | 1 No. 5 line pole or           |
| 1 No. 3 line pole              |        | 1 No. 3 line pole              |

Note: The No. 1330E set is recommended where a generator is required.

#### SIDING SETS

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1 No. 1317BK telephone set or | 1 No. 1293AE telephone set |
|-------------------------------|----------------------------|

TABLE No. 1

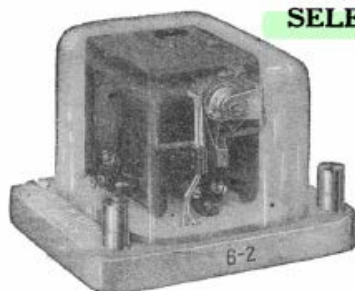
#### TABLES OF CODE SETTINGS

Total Steps in Each Code—17				Total Code Settings—78			
2-2-13	3-2-12	4-2-11	5-2-10	6-2-9	7-2-8	8-2-7	9-2-6
2-3-12	3-3-11	4-3-10	5-3-9	6-3-8	7-3-7	8-3-6	9-3-5
2-4-11	3-4-10	4-4-9	5-4-8	6-4-7	7-4-6	8-4-5	9-4-4
2-5-10	3-5-9	4-5-8	5-5-7	6-5-6	7-5-5	8-5-4	9-5-3
2-6-9	3-6-8	4-6-7	5-6-6	6-6-5	7-6-4	8-6-3	9-6-2
2-7-8	3-7-7	4-7-6	5-7-5	6-7-4	7-7-3	8-7-2	
2-8-7	3-8-6	4-8-5	5-8-4	6-8-3	7-8-2		
2-9-6	3-9-5	4-9-4	5-9-3	6-9-2			
2-10-5	3-10-4	4-10-3	5-10-2				
2-11-4	3-11-3	4-11-2					
2-12-3	3-12-2						
2-13-2							
10-2-5	11-2-4	12-2-3	13-2-2				
10-3-4	11-3-3	12-3-2					
10-4-3	11-4-2						
10-5-2							

#### SETTING SELECTORS

The No. 60A selector operates on a total of 17 steps. The selector is not stepped up by successive impulses but by three sets of successive impulses. In the code wheels of the selectors are punched a number of holes in which code pins are so located that after the first set of impulses, the code wheel will be in a position for the holding spring to engage with the first code pin. The second code pin is located so that after the second set of impulses the code wheel will be in position for the holding spring to engage with the second code pin. The third set of impulses advances the code wheel so that the permanent code pin is in position to engage with the holding spring. When the permanent pin is held, the contact spring is directly over and makes contact with the first ringing terminal, completing the bell circuit.

## SELECTIVE APPARATUS



No. 50-B Selector



No. 60-A Selector

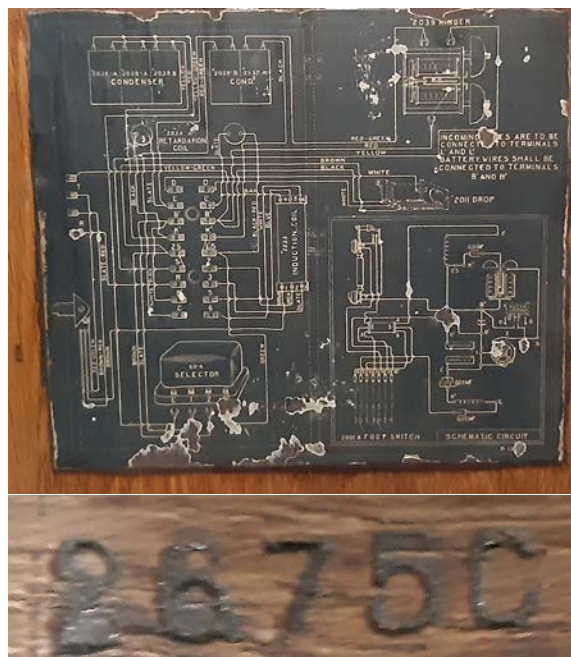
### Selectors

Code No.	Description	Resistance in Ohms	Used
*50A	Bridging selector mounted on a porcelain base and protected by a glass cover. Capacity 48 stations.	3750	At way stations on train dispatching circuits in Nos. 101A and 102A selector sets.
*50B	Group selector, first selects a group and then from this group the particular station desired. Capacity 65 stations.	16000	At way stations on train dispatching circuits in Nos. 101A and 102A selector sets.
*50C	Same as No. 50A except it is of low resistance and operates from a local battery in the set. Capacity 48 stations.	9.4	At way stations in No. 102C selector sets.
*50D	Same as No. 50B except it is moistureproof. Capacity 65 stations.	16000	In No. 1A semaphore set.
50F	A group selector in which contacts are mechanically locked at ringing position. Capacity 65 stations.	9.4	At way stations in No. 102F selector sets.
60A	Alternating selector, mounted on phenol base and supplied with a glass cover. Operates on 17 impulses and has capacity of 78 stations. Also equipped for receiving time signals.	21000	At way stations in No. 160A selector sets.
60B	Similar to No. 60A except it is equipped with 4 ringing terminals so that four bells in the same station can be rung by the same selector. Not equipped for receiving time signal. Operates on 17 impulses and has a capacity of 48 stations.	21000	At way stations in No. 160A selector sets.

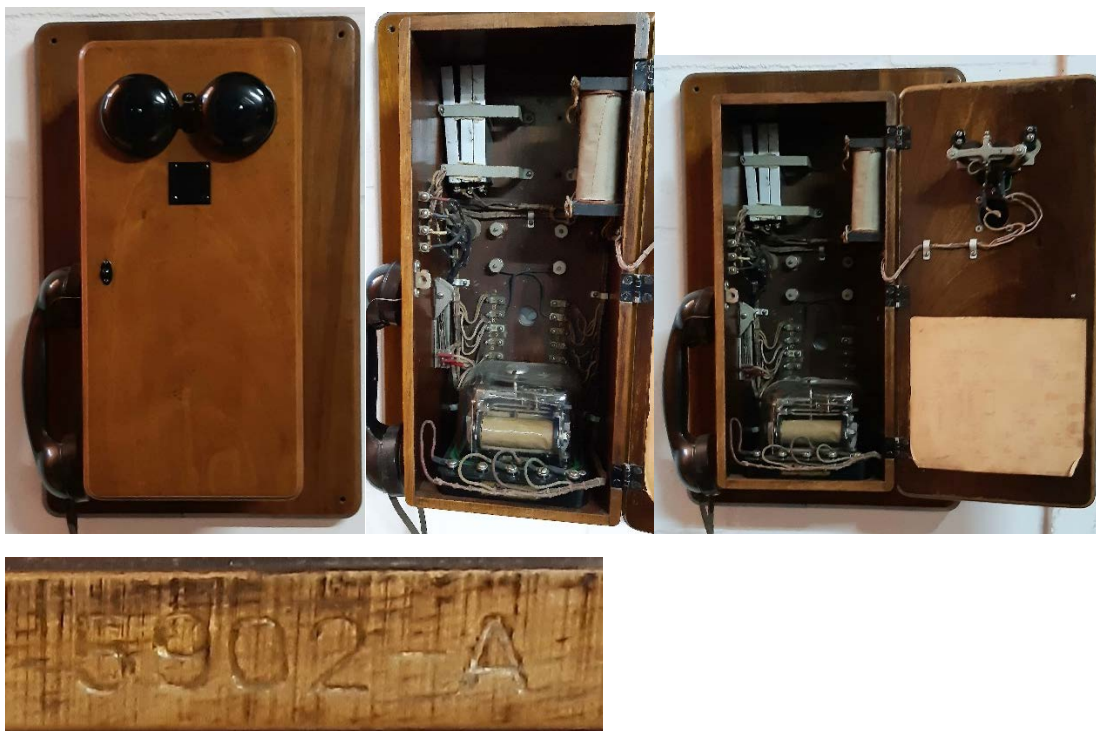
\*Specify on order the number of stations for which the selectors are desired. In the Nos. 50B and D specify the group number and number of stations.

así como fotos de su teléfono WE





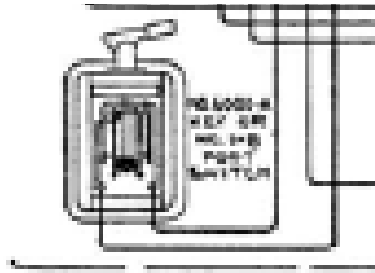
Y tambien de su teléfono 5902-A de SESA, similar al que dio origen a este estudio.





## EL PEDAL

Antes de finalizar este estudio es de señalar que en los esquemas del catálogo de WE aparece como parte del sistema un pedal, del cual nadie ha hecho mención, seguramente por desconocer los que desmontaron los teléfonos que formaba parte del teléfono como un elemento necesario para la realización de su funcionalidad en la vida real.

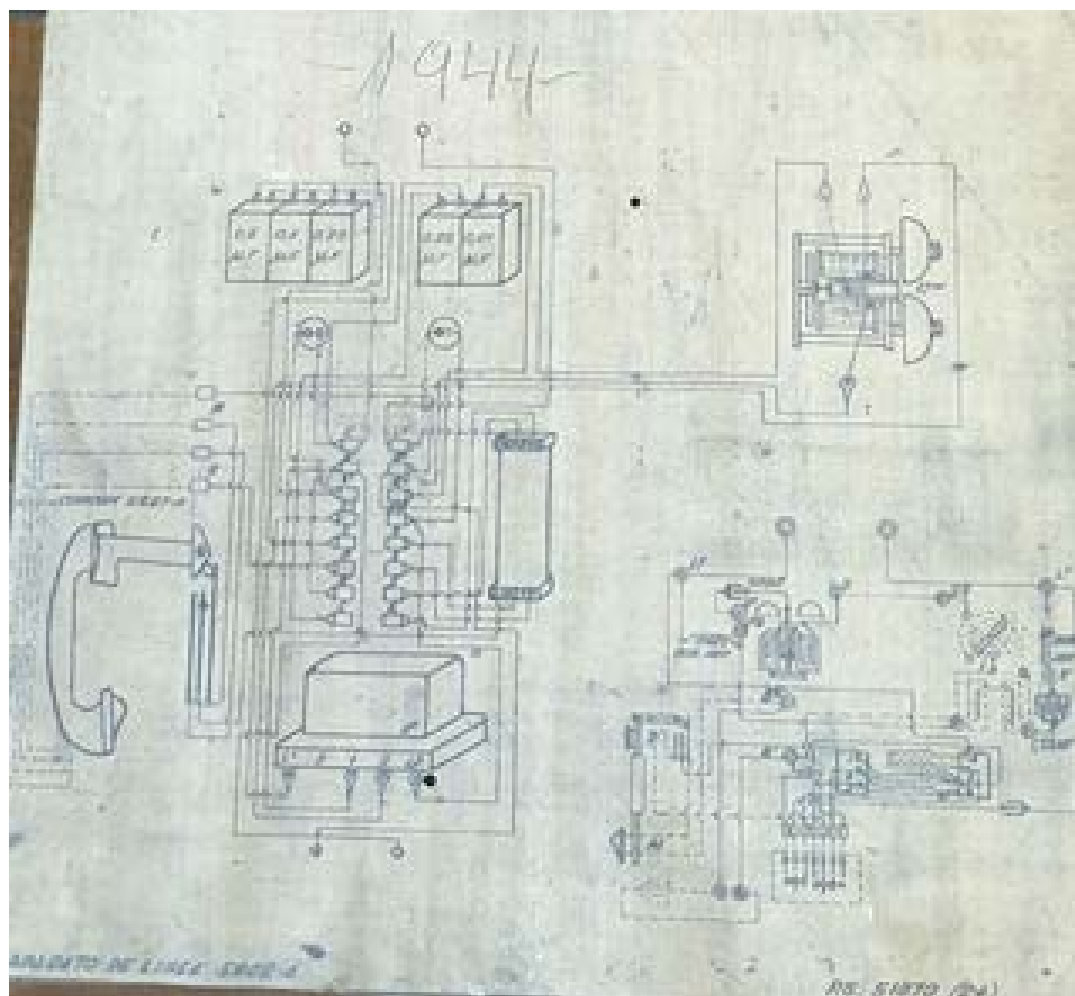


La aportación por parte de KIKO MAGDALENO de unas fotografías de un teléfono ofrecido a la venta en TODO COLECCIÓN muestra, por primera vez este pedal, hasta ahora “fantasma” cuya funcionalidad se describe más adelante.





Es evidente la falta del selector, que sí aparece en el esquema, para mostrar el aparato completo. i siendo enriquecedor el poder disponer del esquema del conjunto completo y su conexionado.





DOCUMENTO DEL DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN DE RENFE, TITULADO TECNOLOGÍA DE EQUIPOS.-  
COMUNICACIONES.

Es el momento, después de todas estas aportaciones, de volver a este documento de RENFE, antes citado para conocer el sistema y el papel que en él desempeña el teléfono 5502 A, objeto de este trabajo descrito en su LECCIÓN 19: GENERALIDADES Y ELEMENTOS COMPONENTES DE LOS PUESTOS DE MANDO DE UN SISTEMA TELEFÓNICO DE SELECTIVO CENTRALIZADO PARA REGULACIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO,

Se reproducen, a continuación, las páginas de la misma.







<b>LECCION 19.—GENERALIDADES Y ELEMENTOS COMPONENTES DE LOS PUESTOS DE MANDO DE UN SISTEMA TELEFONICO DE SELECTIVO CENTRALIZADO PARA LA REGULACION DEL TRA- FICO FERROVIARIO ... ..</b>	<b>275</b>
19.1. Generalidades ... ..	275
19.2. Estructuración de un puesto de mando ... ..	277
19.3. Mesa de explotación ... ..	277
19.4. Mesa portagráficos ... ..	281
19.5. Pupitres telefónicos para Jefes e Inspectores ... ..	282
19.6. Armarios de equipos y relés ... ..	282
19.6.1. Clasificación ... ..	282
19.6.2. Características mecánicas comunes a los diferentes tipos.	284
19.6.3. Cableado ... ..	285
19.6.4. Conectores ... ..	285
19.7. Equipo de alimentación ... ..	285
19.8. Estructura del Puesto Secundario ... ..	286
19.9. Armario del selector ... ..	286
19.9.1. Selector 60-AP ... ..	287
19.9.2. Selector 60-BP ... ..	290
19.9.3. Bobinas de impedancia ... ..	290
19.9.4. Timbre ... ..	291
19.10. Pedal ... ..	291
19.11. Caja de pilas ... ..	291
19.12. Funcionamiento de los circuitos de selectivo a través de trans- formadores y bobinas repetidoras ... ..	291
19.12.1. Bobina repetidora ... ..	292
19.12.2. Derivación telegráfica en puntos intermedios ... ..	293
19.12.3. Línea derivada ... ..	294
Cuestionario ... ..	295



## LECCION 19

# GENERALIDADES Y ELEMENTOS COMPONENTES DE LOS PUESTOS DE MANDO DE UN SISTEMA TELEFONICO DE SELECTIVO CENTRALIZADO PARA LA REGULACION DEL TRAFÍCO FERROVIARIO

### 19.1. GENERALIDADES

Se observará que frecuentemente aparece el término impulso, lo cual quiere indicar que se ha producido un cambio en el estado eléctrico del circuito de llamada. Este cambio tiene por objeto accionar los selectores de los puestos secundarios conectados a la red de regulación y, por tanto, permitir su identificación. Según las condiciones de explotación de los circuitos de llamada, un impulso se caracterizará por:

- a) Circuitos explotados con llamada de corriente alterna 50 Hz (cables).
- b) Circuitos explotados con llamada de corriente continua (líneas aéreas).

En la figura 19.1 se representan gráficamente estas formas de llamada.

Los circuitos de regulación, bien sean a dos o cuatro hilos, están constituidos por un Puesto de Mando que atiende permanentemente a un cierto número de puestos secundarios, conectados en derivación sobre una misma línea física. Cada puesto secundario está provisto de un selector de código que permite su identificación.

El operador de un Puesto de Mando puede efectuar tres clases de llamadas:

- a) A uno cualquiera de los puestos secundarios, sin actuar sobre los restantes (Llamada individual).
- b) A un grupo determinado de puestos secundarios (Llamada de grupo).
- c) A todos los puestos secundarios de la línea de regulación (Llamada general).



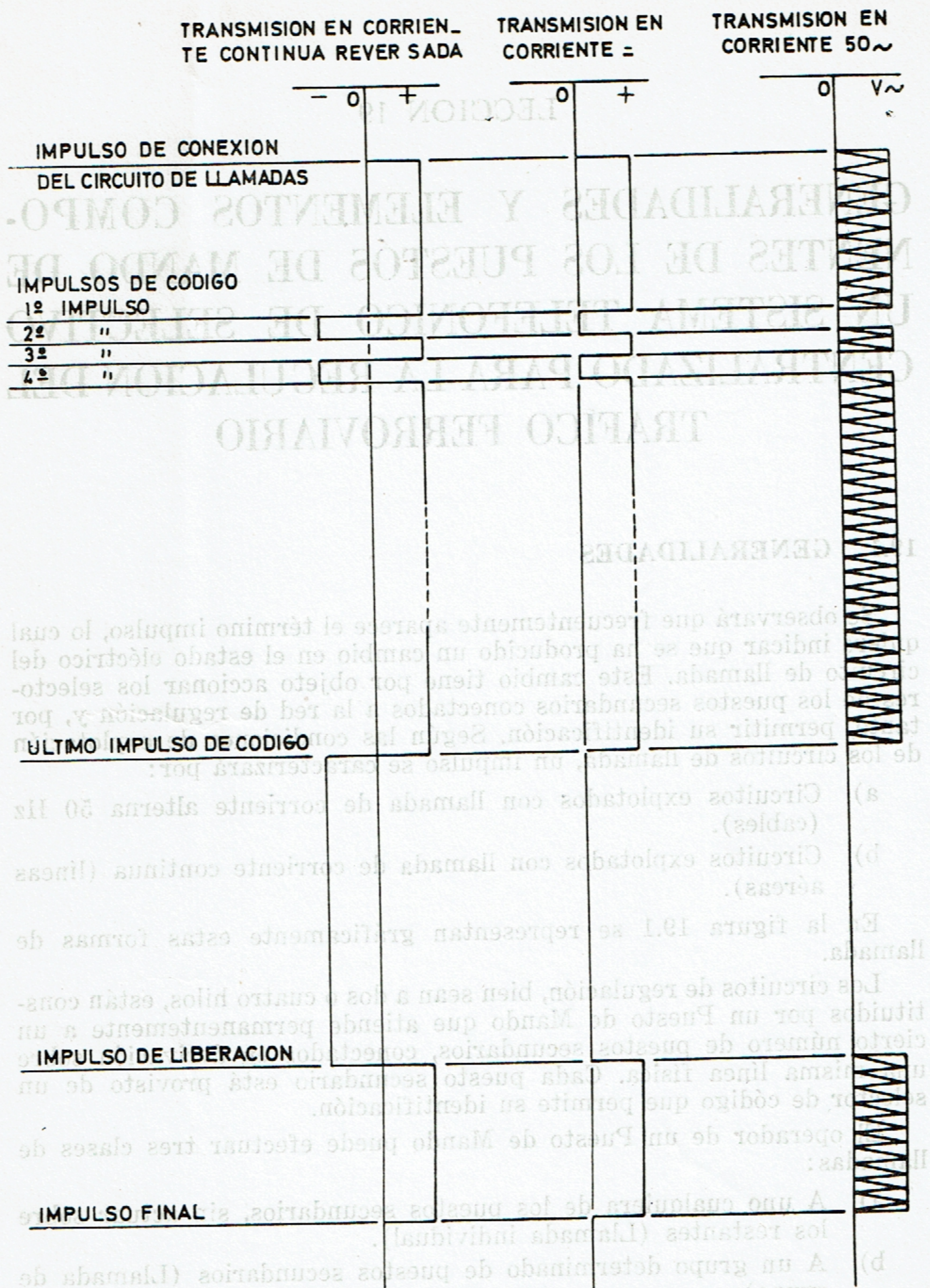


FIG. 19-1.- DIAGRAMA DE IMPULSOS



En el caso de los apartados a) y b), la llamada debe ser selectiva, obteniéndose ésta por medio del envío a la línea de una serie de tres grupos de impulsos distintos para cada puesto secundario.

El número total de impulsos es de 17, 19, 21 ó 23, según el código que se haya elegido.

Los impulsos son recibidos por todos los selectores de la línea, pero solamente son registrados en el puesto secundario o grupo correspondiente al indicativo de llamada efectuado.

## **19.2. ESTRUCTURACION DE UN PUESTO DE MANDO (fig. 19.2)**

El operador del P.M. está siempre a la escucha por medio de un altavoz o microteléfono, pudiendo atender inmediatamente a cualquier estación. Para dar órdenes, puede hacerlo a través del micrófono.

La mesa de explotación dispone, además, de un microteléfono que se puede sustituir, cuando lo desee el operador, por el altavoz y micrófono. Dicho microteléfono se utiliza también para que el operador pueda establecer otras comunicaciones con líneas de batería local, de batería central y automáticas. El operador dispone de una mesa portagráficos que le permite comprobar y hacer los gráficos de circulación.

Con objeto de poder intervenir en las comunicaciones que el operador celebra con los puestos secundarios, los Jefes e Inspectores del Puesto de Mando disponen de unos pupitres telefónicos que permiten intercalarse en las bandas de regulación para comunicarse con los puestos secundarios. Dichos pupitres permiten, además, establecer comunicaciones con líneas B.C./B.L. y AUTO. Existe también la posibilidad, mediante la adición de paneles suplementarios, de hacerles accesibles al sistema de selectivo descentralizado a dos o cuatro hilos, corrientemente utilizados por RENFE.

## **19.3. MESA DE EXPLOTACION**

Los aparatos puestos a disposición de los operarios de un Puesto de Mando son diferentes y dependen de las necesidades del servicio, pudiendo clasificarse en dos tipos:

### **1) El operador atiende permanentemente una sola banda.**

Para ello dispondrá (fig. 19.3) de los siguientes elementos:

- a) Una botonera con pulsadores sin retención, para efectuar las llamadas individuales, de grupo, y, eventualmente, un pulsador para llamada general. Cada pulsador lleva un porta-etiqueta rotulado con el número y nombre del puesto secundario correspondiente. Los pulsadores pueden ser bloqueados para impedir su empleo en los casos de puestos cerrados temporalmente, etc.



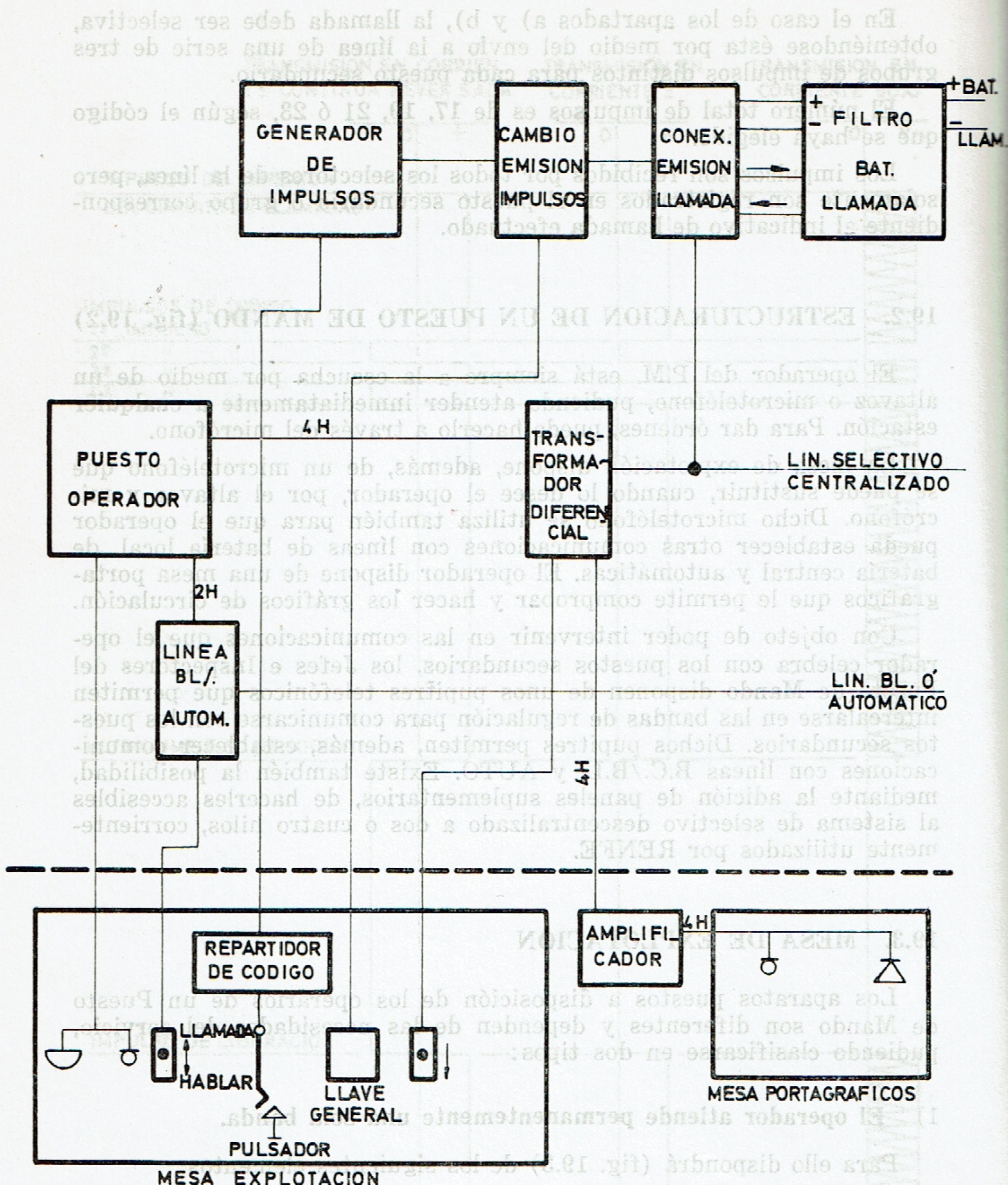


FIG.19 - 2 - ESQUEMA DE BLOQUES DEL PUESTO DE MANDO DE SELECTIVO CENTRALIZADO J.S.



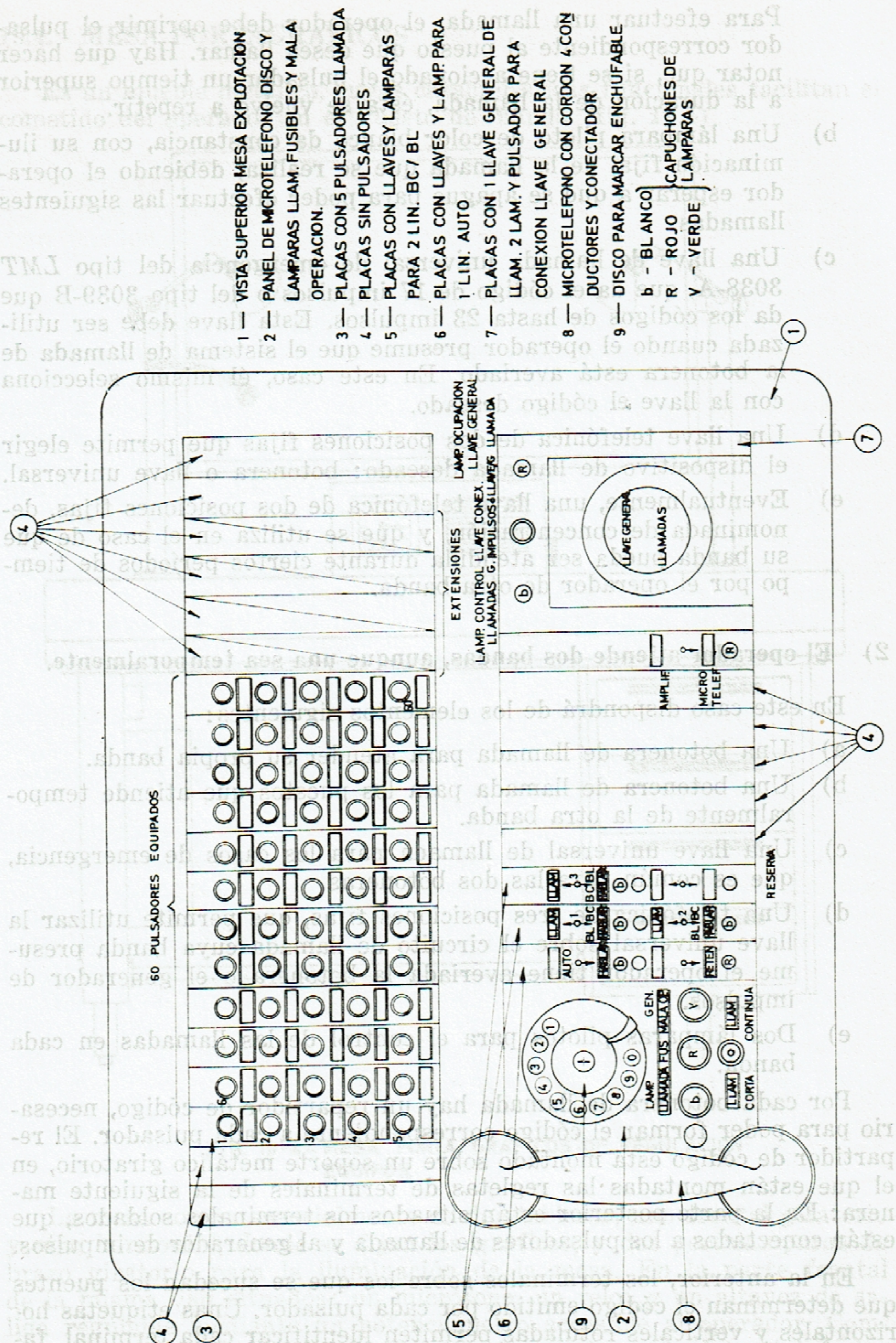


FIG. 19-3.- EQUIPO GENERAL MESA EXPLOTACION P.M.



Para efectuar una llamada, el operador debe oprimir el pulsador correspondiente al puesto que desea llamar. Hay que hacer notar que, si se tiene accionado el pulsador un tiempo superior a la duración de la llamada, ésta se vuelve a repetir.

- b) Una lámpara piloto de color blanco da constancia, con su iluminación fija, de la llamada que se realiza, debiendo el operador esperar a que se apague para poder efectuar las siguientes llamadas.
- c) Una llave de llamada universal de emergencia del tipo *LMT* 3038-A, que da el código de 17 impulsos o del tipo 3039-B que da los códigos de hasta 23 impulsos. Esta llave debe ser utilizada cuando el operador presume que el sistema de llamada de la botonera está averiado. En este caso, él mismo selecciona con la llave el código deseado.
- d) Una llave telefónica de dos posiciones fijas que permite elegir el dispositivo de llamada deseado: botonera o llave universal.
- e) Eventualmente, una llave telefónica de dos posiciones fijas, denominada de concentración, y que se utiliza en el caso de que su banda pueda ser atendida durante ciertos períodos de tiempo por el operador de otra banda.

## 2) El operador atiende dos bandas, aunque una sea temporalmente.

En este caso dispondrá de los elementos siguientes:

- a) Una botonera de llamada para atender su propia banda.
- b) Una botonera de llamada para los puestos que atiende temporalmente de la otra banda.
- c) Una llave universal de llamada para los casos de emergencia, que es común para las dos botoneras.
- d) Una telefónica de tres posiciones fijas, que permite utilizar la llave universal sobre el circuito de llamada cuya banda presume el operador tiene averiada la botonera o el generador de impulsos.
- e) Dos lámparas pilotos para el control de las llamadas en cada banda.

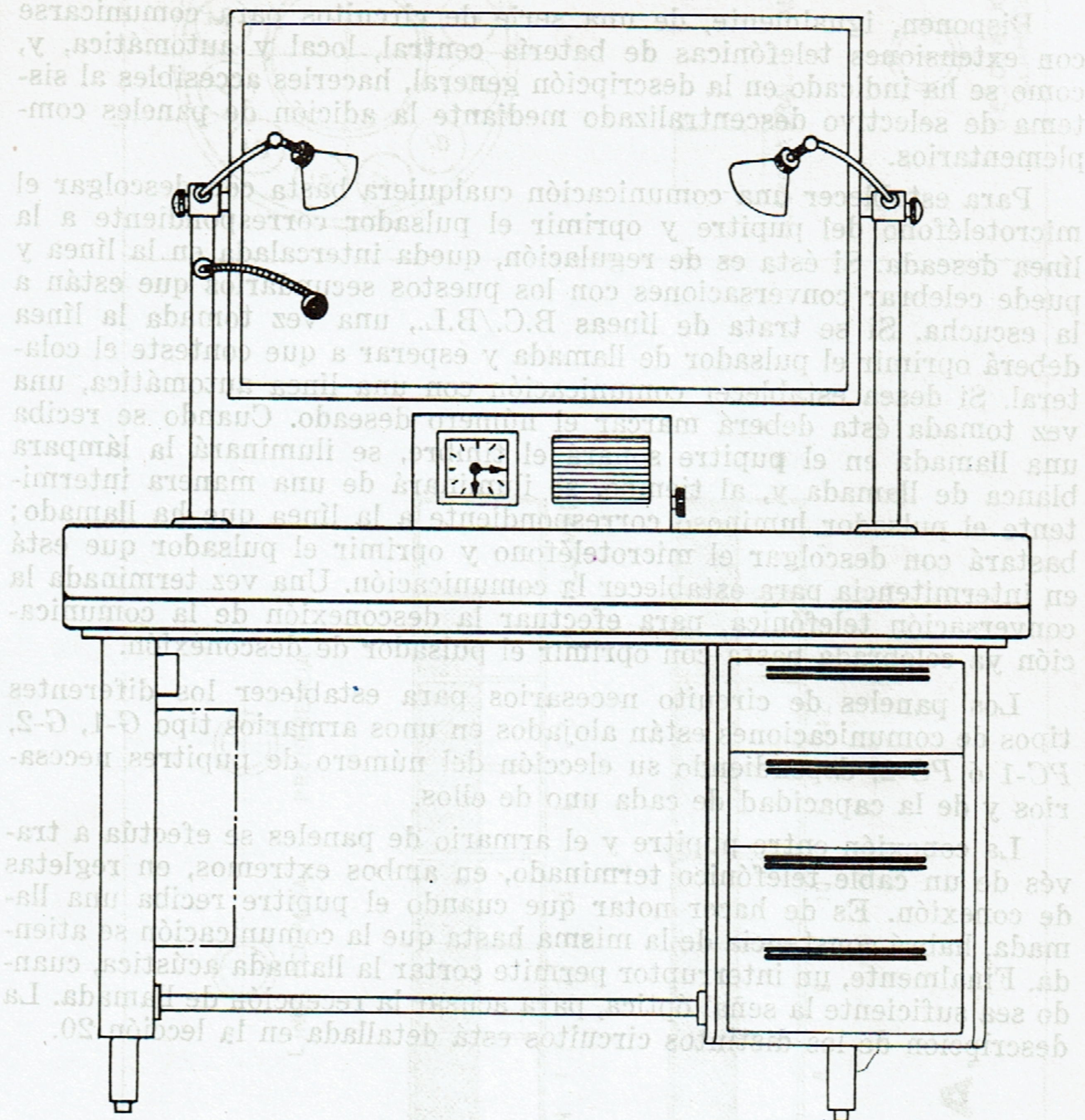
Por cada botonera de llamada hay un repartidor de código, necesario para poder formar el código correspondiente a cada pulsador. El repartidor de código está montado sobre un soporte metálico giratorio, en el que están montadas las regletas de terminales de la siguiente manera: En la parte posterior están situados los terminales soldados, que están conectados a los pulsadores de llamada y al generador de impulsos.

En la anterior, los terminales sobre los que se sucedan los puentes que determinan el código emitido por cada pulsador. Unas etiquetas horizontales y verticales rotuladas permiten identificar cada terminal, facilitando la formación de los códigos.



## 19.4. MESA PORTAGRAFICOS

Es un mueble metálico, cuyas características funcionales facilitan el cometido del operador en el Puesto de Mando (fig. 19.4).



**FIG. 19-4.- MESA PORTA-GRAFICOS DE REGULACION EQUIPOS.**

La mesa consta esencialmente de dos tableros, uno frontal giratorio y otro horizontal, donde se fijan los gráficos, y dos portalámparas de brazo giratorio para la iluminación de la mesa. En la parte frontal de la misma van situados: un micrófono, un reloj y un altavoz de salida regulable mediante un potenciómetro accesible al operador. Completa el conjunto cuatro cajones situados en la parte lateral inferior de la derecha.



## 19.5. PUPITRES TELEFONICOS PARA JEFES E INSPECTORES

Estos pupitres tienen la posibilidad de establecer comunicaciones telefónicas con los puestos secundarios de la línea de regulación (fig. 19.5).

Disponen, igualmente, de una serie de circuitos para comunicarse con extensiones telefónicas de batería central, local y automática, y, como se ha indicado en la descripción general, hacerles accesibles al sistema de selectivo descentralizado mediante la adición de paneles complementarios.

Para establecer una comunicación cualquiera basta con descolgar el microteléfono del pupitre y oprimir el pulsador correspondiente a la línea deseada. Si ésta es de regulación, queda intercalada en la línea y puede celebrar conversaciones con los puestos secundarios que están a la escucha. Si se trata de líneas B.C./B.L., una vez tomada la línea deberá oprimir el pulsador de llamada y esperar a que conteste el colateral. Si desea establecer comunicación con una línea automática, una vez tomada ésta deberá marcar el número deseado. Cuando se reciba una llamada en el pupitre sonará el timbre, se iluminará la lámpara blanca de llamada y, al tiempo, se iluminará de una manera intermitente el pulsador luminoso correspondiente a la línea que ha llamado; bastará con descolgar el microteléfono y oprimir el pulsador que está en intermitencia para establecer la comunicación. Una vez terminada la conversación telefónica, para efectuar la desconexión de la comunicación ya celebrada basta con oprimir el pulsador de desconexión.

Los paneles de circuito necesarios para establecer los diferentes tipos de comunicaciones están alojados en unos armarios tipo G-1, G-2, PC-1 ó PC-2, dependiendo su elección del número de pupitres necesarios y de la capacidad de cada uno de ellos.

La conexión entre pupitre y el armario de paneles se efectúa a través de un cable telefónico terminado, en ambos extremos, en regletas de conexión. Es de hacer notar que cuando el pupitre reciba una llamada, habrá constancia de la misma hasta que la comunicación se atienda. Finalmente, un interruptor permite cortar la llamada acústica, cuando sea suficiente la señal óptica, para acusar la recepción de llamada. La descripción de los distintos circuitos está detallada en la lección 20.

## 19.6. ARMARIOS DE EQUIPOS Y RELES

### 19.6.1. CLASIFICACION

Los armarios se clasifican en los dos tipos siguientes:

1) Modelo pequeño, construido para recibir cuatro grupos de seis paneles de equipos unificados, fusibles, dispositivo de alimentación y regletas de conexión.

Dentro de este tipo existen dos clases de armarios diferentes:

a) Para instalaciones en puestos secundarios, designación G-1.

b) Para instalaciones en puesto de mando, designación PC-1.



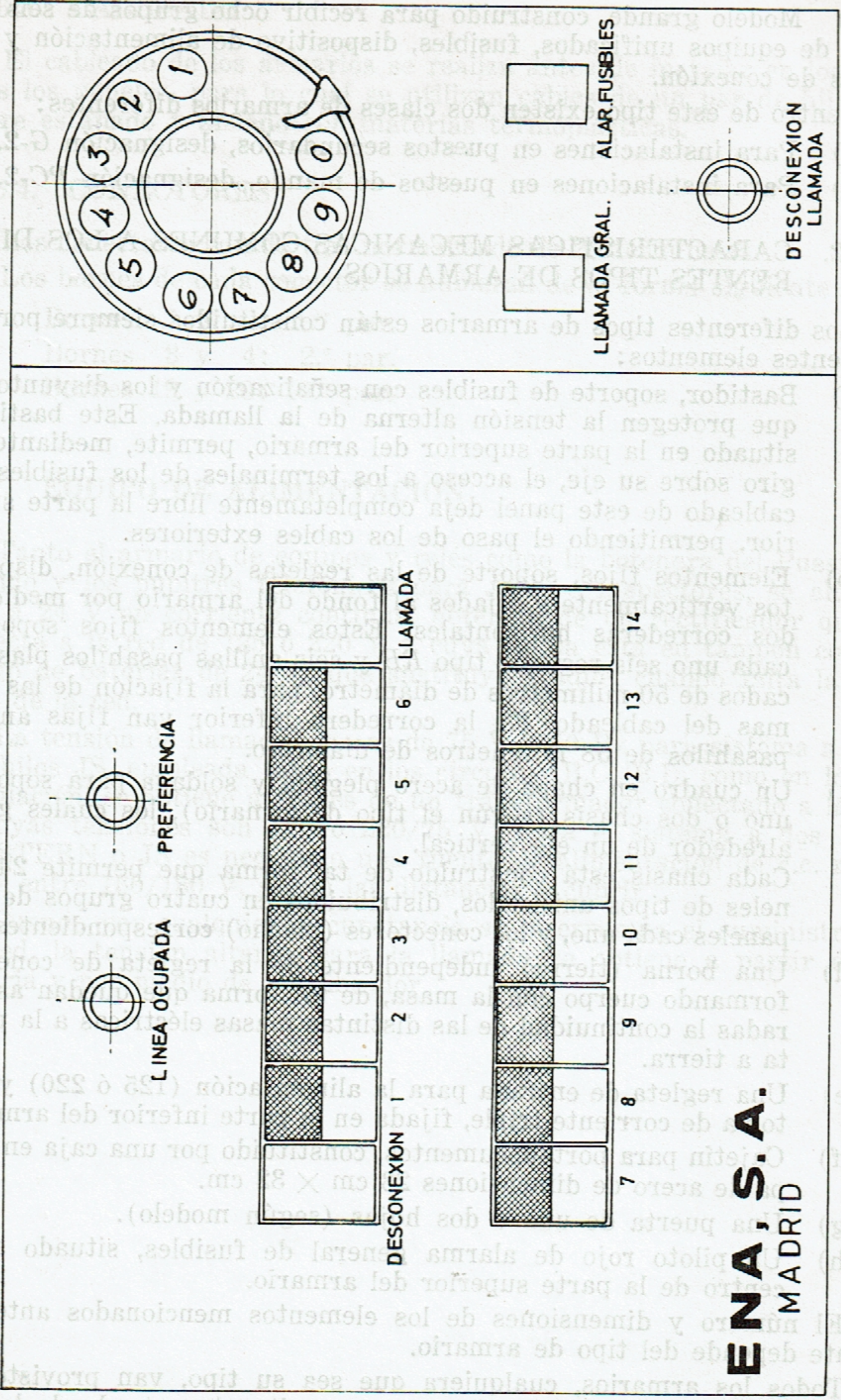


FIG.19-5.- PANEL DELANTERO, 2 FILAS, 8 PULSADORES, CENTRALITA, CIRCULACION SERIE B



2) Modelo grande, construido para recibir ocho grupos de seis paneles de equipos unificados, fusibles, dispositivo de alimentación y regletas de conexión.

Dentro de este tipo existen dos clases de armarios diferentes:

- a) Para instalaciones en puestos secundarios, designación G-2.
- b) Para instalaciones en puestos de mando, designación PC-2.

#### 19.6.2. CARACTERISTICAS MECANICAS COMUNES A LOS DIFERENTES TIPOS DE ARMARIOS

Los diferentes tipos de armarios están constituidos siempre por los siguientes elementos:

- a) Bastidor, soporte de fusibles con señalización y los disyuntores, que protegen la tensión alterna de la llamada. Este bastidor, situado en la parte superior del armario, permite, mediante un giro sobre su eje, el acceso a los terminales de los fusibles. El cableado de este panel deja completamente libre la parte superior, permitiendo el paso de los cables exteriores.
- b) Elementos fijos, soporte de las regletas de conexión, dispuestos verticalmente y fijados al fondo del armario por medio de dos correderas horizontales. Estos elementos fijos soportan cada uno seis regletas tipo *RB* y seis anillas pasahilos plastificados de 50 milímetros de diámetro, para la fijación de las formas del cableado. En la corredera inferior van fijadas anillas pasahilos de 58 milímetros de diámetro.
- c) Un cuadro en chapa de acero plegada y soldada para soportar uno o dos chasis (según el tipo de armario), los cuales giran alrededor de un eje vertical.  
Cada chasis está construido de tal forma que permite 24 paneles de tipos unificados, distribuidos en cuatro grupos de seis paneles cada uno, y los conectores (macho) correspondientes.
- d) Una borna (tierra) independiente de la regleta de conexión formando cuerpo con la masa, de tal forma que quedan aseguradas la continuidad de las distintas masas eléctricas a la puesta a tierra.
- e) Una regleta de entrada para la alimentación (125 ó 220) y una toma de corriente triple, fijada en la parte inferior del armario.
- f) Cajetín para portadocumentos, constituido por una caja en chapa de acero de dimensiones 23 cm  $\times$  32 cm.
- g) Una puerta de una o dos hojas (según modelo).
- h) Un piloto rojo de alarma general de fusibles, situado en el centro de la parte superior del armario.

El número y dimensiones de los elementos mencionados anteriormente depende del tipo de armario.

Todos los armarios, cualquiera que sea su tipo, van provistos de orificios practicados en su zócalo que permiten la entrada de los cables. Estos orificios están normalmente tapados por placas fijadas al armario con tornillos.



### 19.6.3. CABLEADO

El cableado de los armarios se realiza antes de instalar en los mismos los paneles, para lo cual se utilizan cables de un par de hilos de cobre estañado y aislado con materias termoplásticas.

### 19.6.4. CONECTORES

Los conectores son de tipo normalizado de 20 terminales.

Los bornes de cada conector se numeran de la forma siguiente:

Bornes 1 y 2: 1.<sup>er</sup> par.

Bornes 3 y 4: 2.<sup>o</sup> par.

Bornes 19 y 20: 10.<sup>o</sup> par.

### 19.7. EQUIPO DE ALIMENTACION

Tanto el armario de equipos y relés como la botonera del Puesto de Mando y los pupitres telefónicos para Jefes e Inspectores, se alimentan a 24 V en corriente continua, obtenida de un rectificador que se conecta a la red de 125 ó 220 V y cuya salida está en tampón con un juego de baterías de 24 V, que sustituye a aquél cuando falta la tensión de la red.

La tensión de llamada, que es de 75 V y 50 Hz para sistema a cuatro hilos JS, empleada tanto en los circuitos B.C./B.L. como en los de regulación, se obtiene a través de un transformador conectado a la red y cuyas tensiones son 125 ó 220/75 V. Para el sistema a dos hilos WESTERN o JS es necesario una fuente de alimentación de c.c. regulable entre 130/180 V, según las distancias a cubrir.

Cuando por cualquier circunstancia se interrumpa el suministro de la red, la tensión alterna para la llamada se obtiene a partir de la batería y por medio de un vibrador.



## PUESTOS SECUNDARIOS O DE LINEA

### 19.8. ESTRUCTURA DEL PUESTO SECUNDARIO

En cada una de las estaciones que hayan de comunicar con el Puesto de Mando ha de proveerse un puesto secundario.

Los aparatos principales de que constan los puestos modernos son:

- a) Armario del selector con sus protecciones, bobina de inducción y microteléfono.
- b) Pedal de conmutación.
- c) Caja de pilas.

### 19.9. ARMARIO DEL SELECTOR (fig. 19.6)

En la parte superior izquierda hay tres condensadores, que forman en paralelo la capacidad de  $1,25 \mu F$ . En la superior derecha, los dos condensadores de  $0,25$  y  $0,1 \mu F$ , y delante, la bobina de inducción; debajo, y a ambos lados, las bobinas de impedancia. En la tapa, el timbre con el avisador (que suele suprimirse); en la parte inferior, el selector, y en la central, las bornas de conexión, distribuidas en el siguiente orden:

$L_1$	$L_2$
$AT$	$AT_2$
$B_1$	$B_2$
$K_1$	$K_2$
$2S$	$L, S$
$S$	2
$R$	3
$B$	5
$C$	6

En la parte central izquierda va el gancho conmutador para el microteléfono.

Generalmente, sobre el mismo tablero del armario del selector se montan los interruptores, fusibles y descargadores, que acoplan la línea al circuito local y le protegen contra elevadas tensiones, aunque otras veces van colocados estos elementos en el repartidor de nuevo diseño.

Existen dos clases de selectores: el 60-AP y el 60-BP.

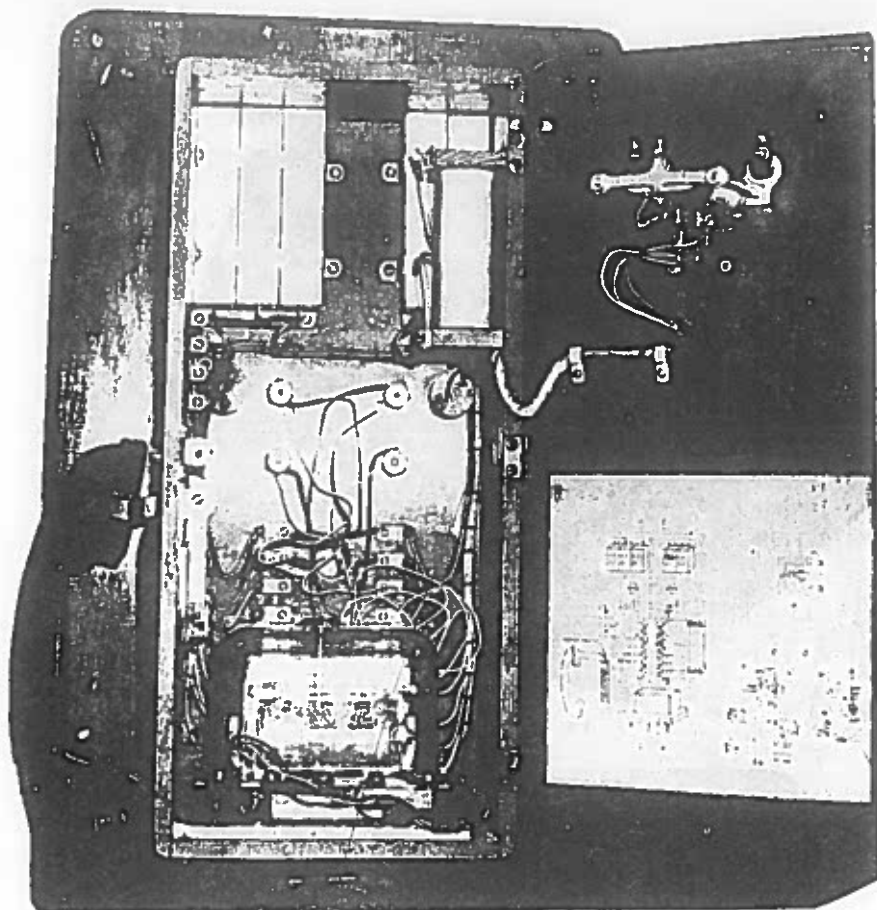


FIG. 19-6.—ARMARIO DEL SELECTOR

#### 19.9.1. SELECTOR 60-AP

Es el aparato más importante y delicado del puesto secundario, y aun del sistema.

Su función es la de recibir las tres series de impulsos emitidos por el P.M., seleccionando aquella estación de la línea a que se llama y registrando esta llamada.

Se compone de un soporte aislante, cubierto por una gruesa cubierta de cristal, que contiene un electroimán polarizado, cuya armadura mueve un mecanismo mediante el cual, y en determinadas condiciones, se cierra el circuito eléctrico del timbre de la estación (figs. 19.7 y 19.8).

Fuera de la cubierta de cristal, que protege el mecanismo contra el polvo, la humedad y los golpes, el soporte aislante lleva las cinco bornas para conectar el selector a los otros aparatos del circuito local y a la línea.

La armadura del electroimán es oscilante, y en reposo se mantiene a igual distancia de los dos núcleos.



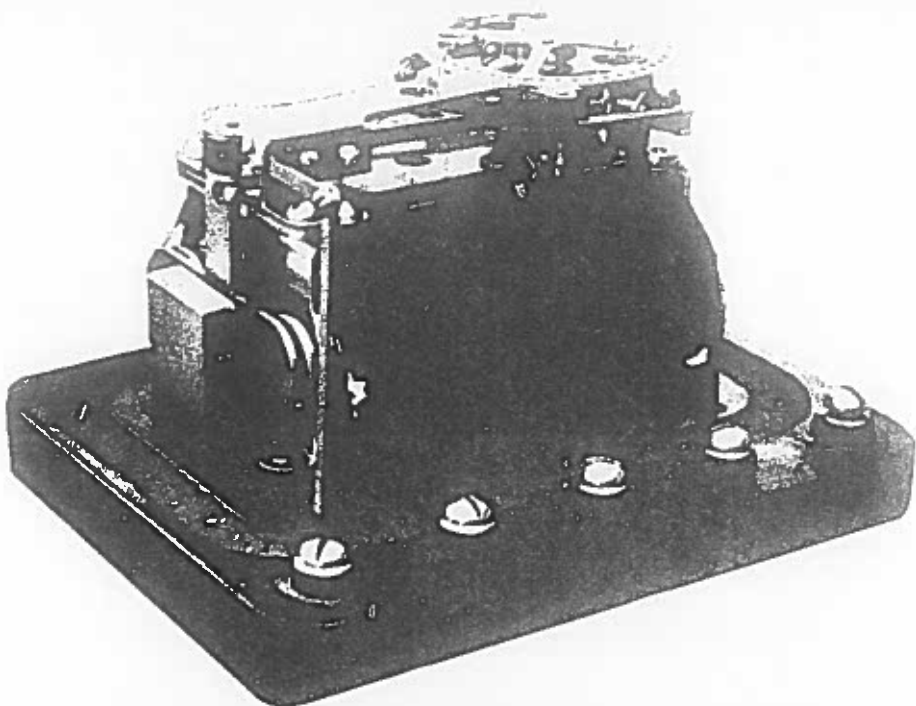


FIG. 19-7.—SELECTOR 60 - AP

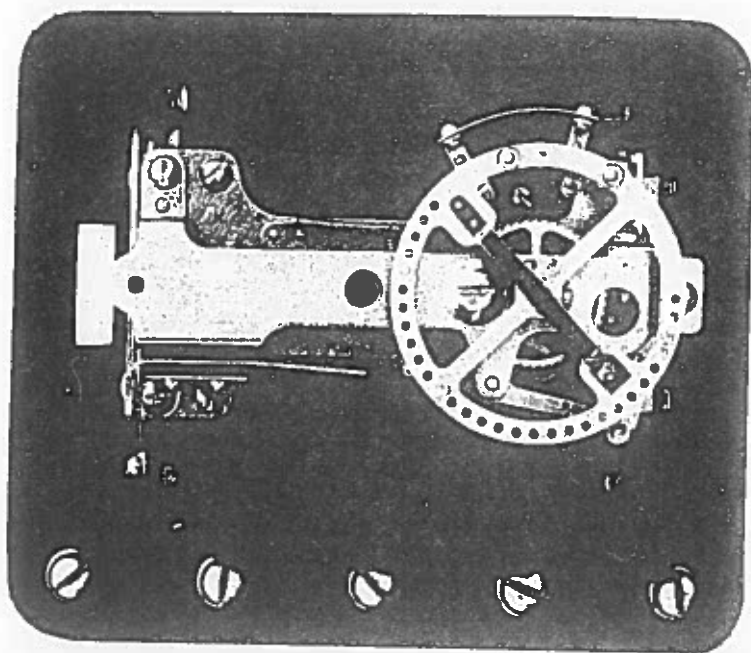


FIG. 19-8.—SELECTOR 60 - AP

Esta armadura está unida a una palanca 0 (plano 19.1), que sigue sus movimientos oscilantes cuando funciona el electro.

Por los movimientos de la palanca de la armadura oscila también un balancín *S* unido a un resorte antagonista *T*, que le lleva a la posición de reposo.

La forma especial de la palanca hace que, cada vez que la armadura es atraída por una u otra bobina del electro, el balancín haga avanzar un paso a una rueda rochete; este avance, paso a paso, se efectúa por la acción de dos trinquetes, uno de avance *U* y otro de retención *Q*, solidarios del balancín.

El mecanismo está dispuesto de manera que, si cesa el funcionamiento del electro, cuando la armadura se coloca en la posición de equilibrio, la rueda rochete deja de sufrir la acción de ambos trinquetes, y, gracias a un resorte espiral *AB*, vuelve a su posición de reposo.

La rueda rochete, en su avance, arrastra la Rueda de Selección, también llamada Rueda-código *E*, que en un amplio sector tiene una serie de 17 taladros dispuestos en arco, capaces de recibir unos pasadores. La distancia angular entre los taladros de la rueda de selección corresponde a un paso del selector.

Por medio de tres pasadores *C*, colocados convenientemente, se pueden registrar en la rueda selectora el número o código de la estación donde se monte el selector. Si este número es 5-3-9 se colocará un pasador en el taladro correspondiente a la posición 5, otro en la 8, o sea,  $5 + 3$ , y otro en la 17, o sea,  $5 + 3 + 9$ .

La combinación de los números de una línea es diferente para cada Estación y dispuesta de modo que la suma de sus tres componentes sea siempre 17.

La rueda selectora es arrastrada por el avance de la rueda rochete *W*, según se ha dicho antes, y cuando ésta retrocede, también vuelve con ella a reposo si otra causa no lo impide; pero si es detenida en una posición, avanza nuevamente con la rochete desde esta posición los pasos que ésta da por otras tantas oscilaciones de la armadura.

En su movimiento de vaivén, el balancín hace oscilar un resorte que lleva en su extremo libre un tope, en forma de media caña, que se engancha en uno de los pasadores de la rueda selectora cuando se cruzan sus caminos.

Cuando esto ocurre, señalando siempre el final de una serie de oscilaciones de la armadura, la rueda selectora se detiene en una posición desde la que iniciará el avance al recibirse en el selector otra serie de impulsos.

De todo lo dicho se desprende que si desde el P.M. se ha llamado, por ejemplo, a la combinación 5-3-9, al recibirse la primera serie de cinco impulsos se pondrán en movimiento todos los selectores y solamente se detendrán en la posición 5 aquellos cuyo código tenga como primera componente la citada cifra; los restantes volverán a reposo por la acción del resorte espiral. Por la segunda serie de impulsos, todos los selectores avanzarán tres pasos, llegando unos a la posición 3 y otros a la posición 8, ya que partieron de la posición 5 en su nueva

carrera; de estos últimos, solamente uno se detendrá en 8 por tener pasador en esta posición. Al final de la segunda serie se repondrán, por tanto, todos los selectores, excepto los que tengan pasadores en la posición 3 y el que lo tenga en posición 8, componente de 5 y 3.

Por la última serie de nueve impulsos, todos los selectores avanzarán nueve pasos, llegando a la posición 9 los que arrancaron de la posición de reposo; a la posición 12, los que partieron de la 3, y a la posición 17, solamente el que haya logrado componer este número sumando las tres series recibidas. Este selector se detendrá en 17 y los restantes se repondrán, excepto aquellos cuya primera componente de su código sea 9.

El selector que haya logrado llegar a 17 es el de la Estación correspondiente a la llave que se ha puesto en funcionamiento en el P.M. Todos los selectores llevan un pasador en la posición 17.

En esta posición se cierra localmente el circuito del timbre y éste funciona. Al cabo de dos segundos, los selectores reciben otro impulso y todos avanzan un paso. Al final de este último impulso, la totalidad de los selectores volverán a su posición de reposo, toda vez que en los códigos que se asignan a las Estaciones se ha suprimido la cifra 1 en sus tres componentes; además, en posición 18 ninguna rueda selectora lleva pasador para su detención.

Los impulsos de selección, según se ha visto, son normalmente de corta duración, excepto los últimos de cada serie, que son muy largos. Tanto unos como otros son, alternativamente, de signo contrario.

El circuito de las bobinas se cierra en serie con un condensador, y aquéllas funcionan solamente respondiendo a las cargas y descargas del mismo e independientemente de la duración de los impulsos. Por tanto, mientras se envían impulsos largos, la armadura responde a su llegada, y después pasa a su posición de equilibrio por lo que da tiempo a que, por acción del resorte espiral, la rueda roquete vuelva a reposo y arrastre a la selectora si ésta no se halla bloqueada por el tope.

#### 19.9.2. SELECTOR 60-BP

Difiere del 60-AP sólo en que está preparado para seleccionar cuatro teléfonos distintos generalmente de una misma Estación, a los que se asigna igual número en la regleta de llaves pero que se diferencian entre sí por la adición de las letras A, B, C y D a continuación de la última cifra.

A tal fin, la rueda selectora está dispuesta para seleccionar series de 17, 19, 21 y 23 impulsos, ya que cada letra añade dos impulsos más a la anterior. Para cada una de estas series posee el selector un contacto de llamada independiente que cierra el circuito del timbre, a cuyo teléfono se halla conectado.

Las llaves selectoras del puesto principal habrán, pues, de enviar a la línea las series de impulsos mencionadas.

#### 19.9.3. BOBINAS DE IMPEDANCIA

Se hallan intercaladas en ambos hilos entre el circuito del selector y la línea, permitiendo el paso de las corrientes de los impulsos de se-

lección e impidiendo el de las corrientes de frecuencia superior (conversación, industriales, etc.), actuando como protectoras del selector.

#### 19.9.4. TIMBRE

Su misión es registrar las llamadas que se hacen al puesto secundario. Funciona con las mismas pilas que suministran la corriente al micrófono del puesto.

Está formado por dos bobinas  $H$ , cuyos terminales van a dos láminas de contacto y en reposo cierran su circuito a través del brazo de contacto de la armadura.

#### 19.10. PEDAL

En los puestos secundarios, cuando el pedal está en reposo (plano 20.6), se hallan en serie con la línea los dos devanados de la bobina de inducción, presentando una elevada impedancia a las corrientes telefónicas (unos  $3.000 \Omega$ ), y entonces el receptor está en serie con los otros dos devanados y el micrófono tiene abierto su circuito de alimentación. Este circuito es de gran eficacia y permite la conexión simultánea de todas las estaciones a la línea para recibir órdenes de carácter general.

Cuando se pisa el conmutador de pedal quedan fuera de circuito un devanado primario y uno secundario de la bobina de inducción, y el receptor y micrófono quedan acoplados sobre el circuito del secundario.

#### 19.11. CAJA DE PILAS

Son de chapa esmaltada en negro con una tapa en su parte superior que permite introducir en su interior tres pilas secas cilíndricas tipo telefónico, y llevan unas escotaduras en su parte posterior para colgar-se en la pared y para salida de los conductores.

#### 19.12. FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS DE SELECTIVO A TRAVÉS DE TRANSFORMADORES Y BOBINAS REPETIDORAS

En muchos casos resulta ventajoso el accionamiento de los selectores conectados a los circuitos a través de transformadores. De esta forma, el equipo selector de llamadas queda inductivamente acoplado a los aparatos unidos a la línea, pudiéndose obtener así:

- a) Un circuito telegráfico sencillo con circuito de baja resistencia.
- b) El accionamiento de dos o más circuitos de selectivo, con una sola batería de alimentación.
- c) El accionamiento de una o más ramas de selectivo sin ninguna conexión metálica con el puesto principal.
- d) Permitir la utilización de dos circuitos de selectivo para obtener un circuito fantasma telegráfico o telefónico.





El condensador  $C$ , que se intercala a fin de hacer que la constante de tiempo del circuito resultante sea la adecuada, tiene una capacidad máxima de  $20\ \mu\text{F}$  cuando todas las unidades que lo componen se conectan en paralelo. En cada caso, su valor deberá ser  $10\ \mu\text{F}$  más  $1\ \mu\text{F}$  por cada selector conectado a la sección de circuito correspondiente.

Este condensador lleva una resistencia de  $2.000\ \Omega$  en paralelo para absorber la corriente de descarga oscilante del condensador, que si no interferiría el funcionamiento de los selectores.

En algunas instalaciones de este tipo se usa un transformador especial que se coloca en el Puesto Principal, para transmitir los impulsos de baja frecuencia de selección a líneas largas con muchos selectores conectados. En la figura 19.10 se da la forma de conexión de este dispositivo.

Cuando se emplea rectificador para proporcionar al sistema la tensión necesaria en un sistema que funcione a través del transformador citado, los contactos normalmente abiertos en reposo del relé de conexión del armario selector deben quedar cerrados, a fin de permitir que los condensadores del rectificador queden descargados al final de la llamada, evitando, al hacer la siguiente, los falsos impulsos que produciría la descarga de dichos condensadores.

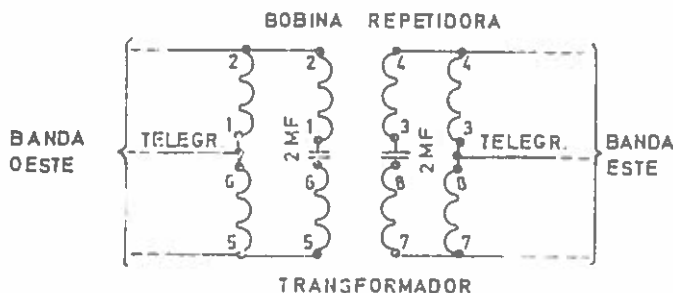


FIG. 19-10.-BOBINA REPETIDORA ESPECIAL

La ventaja de actuar los selectores a través de estos transformadores en vez de bobinas, es que la tensión necesaria para accionar igual número de selectores en un mismo trozo de línea es menor en el caso de usar transformador, pudiendo uno solo de éstos sustituir a dos bobinas.

### 19.12.2. DERIVACION TELEGRAFICA EN PUNTOS INTERMEDIOS

Para sacar una derivación telegráfica en una estación intermedia se conectará la bobina según el esquema 19.11, debiendo usarse en este caso transformador en el Puesto Principal, colocado como se indica en el esquema.

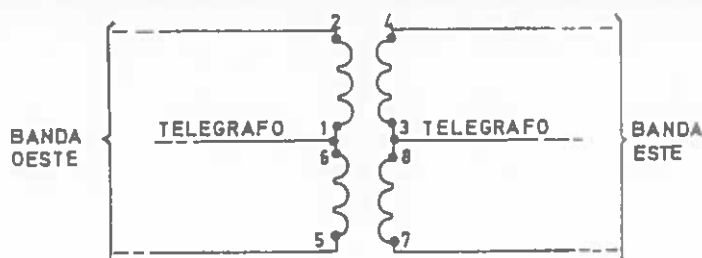


FIG. 19-11. DERIVACION TELEGRAFICA

### 19.12.3. LINEA DERIVADA

Cuando en el Puesto Principal no se use transformador, y haya de enlazarse el circuito derivado sin ninguna conexión metálica entre ambas líneas, la línea derivada se conectará a través de una bobina repetidora, según indica la figura 19.12. La capacidad  $C$  tendrá el valor ya especificado anteriormente, y la resistencia será de  $10.000\ \Omega$  en vez de  $2.000\ \Omega$ .

Cuando se use transformador en el Puesto Principal se unirá el primario de la bobina directamente a la línea, suprimiendo la resistencia y la capacidad.

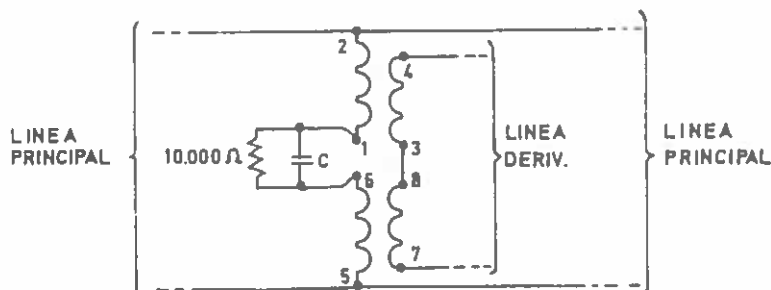


FIG. 19-12.- LINEA DERIVADA