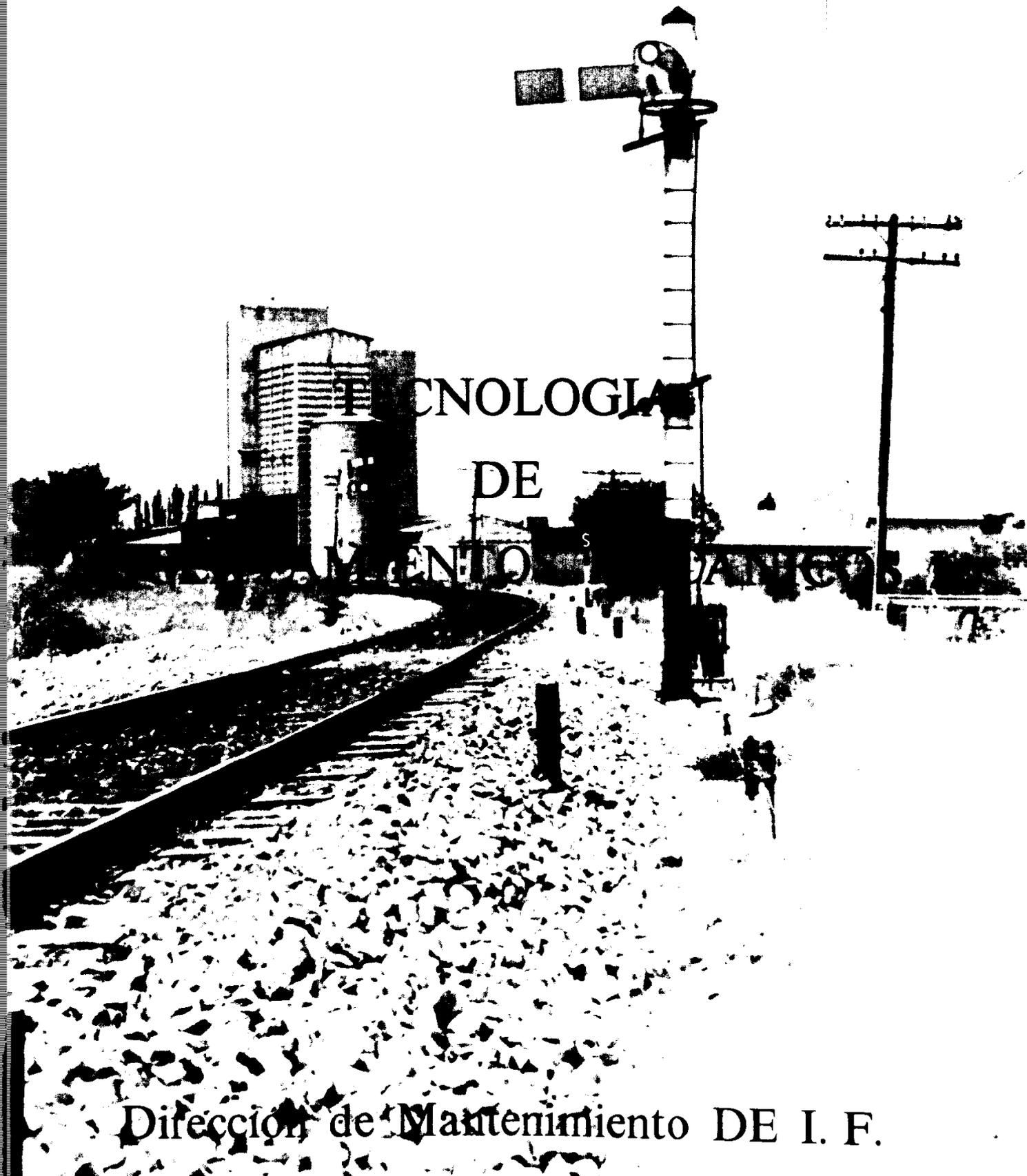


**RENFE**



**TECNOLOGIA  
DE  
MANTENIMIENTO DE I. F.**

**Dirección de Mantenimiento DE I. F.**

*[Handwritten signature]*

# **MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE SEGURIDAD**

Tecnología de enclavamientos  
mecánicos I

JUNIO DE 1982

# **MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE SEGURIDAD**

**TECNOLOGIA DE ENCLAVAMIENTOS MECANICOS I**

**D. FERNANDO BARANDIARAN ALLENDE**

**DOCTOR INGENIERO INDUSTRIAL  
JEFE DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES**

**D. FRANCISCO ORTEGA ROBLES**

**INGENIERO INDUSTRIAL  
JEFE DE MANTENIMIENTO DE  
INSTALACIONES DE SEGURIDAD**

**D. JUAN DE DIOS SANZ DELGADO**

**PERITO INDUSTRIAL  
TECNICO DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES  
DE SEGURIDAD MECANICAS**

**MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES  
DE SEGURIDAD**

TECNOLOGIA DE ENCLAVAMIENTOS  
MECANICOS I

**Prohibida su reproducción total o parcial aun indicando su procedencia  
sin autorización de Renfe.**

**ISBN: 84-500-8078-9  
Depósito Legal: M. 36284-1982  
Artes Gráficas Ibarra, S.A.  
Matilde Hernández, 31 - Madrid-19  
Printed in Spain**

## PROLOGO

*Este libro constituye el Tomo I de los que pretendemos editar sobre Mantenimiento de Instalaciones de Seguridad y se concreta a una parte importante de la Tecnología de Instalaciones Mecánicas.*

*Los objetivos que se persiguen son el difundir una información sobre una tecnología muy específica que, por lo mismo, resulta imposible encontrar compilada en ningún texto y contribuir a formar en este campo a aquellos agentes que a diario trabajan en el mantenimiento de este tipo de instalaciones.*

*Los conocimientos de Tecnología de Enclavamientos Mecánicos pueden, para el profano, parecer elementales; pero la realidad nos ha confirmado repetidas veces, que la confianza en esta simplicidad mal entendida lleva a errores, que al final han de ser solucionados por hombres de gran experiencia en este campo y que, desgraciadamente, cada vez son menos.*

*Se ha recopilado en este libro la descripción de la mesa de enclavamientos tipo Siemens por su difusión en todo el ámbito de la Red y por ser la más moderna de todos los tipos existentes. Con todo detalle se analiza la confección de un esquema de enclavamiento, el proyecto de la mesa y la disposición en el montaje de los diversos elementos de que consta, relatando en todos los casos de una forma clara la función de cada uno de éstos, acompañando en todos ellos un dibujo que incluye sus relaciones mecánicas y su representación esquemática de una forma precisa y fácil de interpretar.*

*Por otra parte se describen, asimismo, las funciones y el montaje de elementos mecánicos que en algunos casos complementan a las instalaciones eléctricas y en general constituyen la base de los elementos de campo actualmente normalizados para los enclavamientos mecánicos.*

*En esta descripción se da una relación de operaciones a realizar con el orden de las distintas fases de trabajo, el detalle de cada una de éstas, las tolerancias admisibles, e incluso, las herramientas*

*necesarias para cada fase. Esta información debe ser de gran utilidad para nuestros agentes que con frecuencia han de atender a levantes y nuevas colocaciones de estos aparatos como consecuencia de remodelaciones en la estructura de estaciones, situaciones provisionales, etc., tanto en los casos en que sean realizados por ellos directamente como cuando han de vigilar la correcta ejecución de los trabajos hechos por contrata.*

*La recopilación de gran parte de la información, la adaptación a planos y esquemas ha sido posible gracias a la colaboración de D. Francisco Cortés Pascual, que ha tomado desde el principio el máximo interés por ver completado este libro.*

*Esperamos sea bien acogido este primer tomo de Tecnología de Enclavamientos Mecánicos, lo que nos animará a proseguir en esta labor de cuya utilidad actual y futura estamos plenamente convencidos.*

Madrid, junio de 1982.

FRANCISCO ORTEGA ROBLES

## INDICE

Prólogo . . . . .	7
Transmisiones Bifilares . . . . .	11
Arquetas de cambio de dirección a 90° y piquetes de des- vio para transmisiones bifilares . . . . .	41
Compensador de imterperie modelo unificado . . . . .	71
Cerrojo de uña . . . . .	89
Aparato de accionamiento de agujas modelo unificado .	107
Cerrojo de comprobación de acoplamiento de aguja (Tipo intermedio o terminal) . . . . .	127
Aparatos Centrales de enclavamientos mecánicos . . . . .	147
Mesa Siemens . . . . .	163
Barreras Levadizas . . . . .	247

# TRANSMISIONES BIFILARES

## GENERALIDADES

La maniobra a distancia de las señales surge como consecuencia de la situación de estar muy alejadas del punto en que se encuentra el personal de servicio en las estaciones.

En la primera época del ferrocarril se empleó la transmisión de un solo hilo, llamada unifilar, en la que un alambre de longitud constante transmite el esfuerzo necesario para la apertura de la señal, quedando supeditado su cierre a la acción de un contrapeso que actúa al cesar el esfuerzo de maniobra.

Más adelante, se presentó la conveniencia de maniobrar a distancia, además de las señales, los aparatos instalados en los cambios y concentrarlos en un punto y por medio de dispositivos mecánicos de transmisión. Esto no podía realizarse con la transmisión unifilar puesto que la maniobra de los aparatos instalados en los cambios exige un accionamiento activo en ambos sentidos.

En principio, este problema fue resuelto empleando la transmisión rígida constituida por tubos y que son como una prolongación del tirante de maniobra, pero el elevado coste de primer establecimiento y conservación, así como las dificultades que presenta para los trazados en curva, aconsejaron el empleo de otros procedimientos.

Pues bien, de todos estos sistemas, el que actualmente es empleado en los enclavamientos mecánicos es el constituido por dos alambres, uno de envío y otro de vuelta, que forma la transmisión bifilar, y a este sistema es al que vamos a referirnos en el presente capítulo. No obstante, existen otros sistemas como son el hidrodinámico e incluso los sistemas eléctricos.

Una transmisión bifilar consiste en dos alambres que transmiten el esfuerzo y la carrera de maniobra precisamente debido a la relativa rigidez que poseen.

El esfuerzo y la carrera aplicadas en el punto de maniobra tienen que ser mayores a las que hacen falta para efectuar el movimiento necesario en el punto de utilización (señal, aparato, etc.), debido a

las resistencias pasivas que se presentan a lo largo de toda transmisión. Si estas resistencias fuesen muy grandes, podrían llegar a no ser suficientes la maniobra en el punto de utilización y, por tanto, no producirse la evolución completa del aparato o señal mandada.

Por ello es muy importante que el montaje y conservación de las transmisiones se haga con el mayor esmero y evitando rozamientos, cambios de dirección, etc.

Cuando las transmisiones han de desarrollarse en curva es de gran importancia el montaje de piquetes de desvío en curva y debidamente cimentados con el fin de evitar vuelcos a consecuencia de los esfuerzos horizontales, relativamente importantes que allí se presentan e igual ocurre con los piquetes ordinarios.

Toda transmisión bifilar está constituida por los siguientes elementos:

1. **Cables** (de acero galvanizados de 6 mm. de diámetro) empleados en las palancas, compensador, arquetas de cambio de dirección, piquete de desvío, accionamiento de aguja o de señal, barreras, etc.
2. **Alambres** (de acero galvanizado de 4 y 5 mm. de diámetro): El de 4 mm. es empleado para señales, cerrojos de comprobación y barreras. El de 5 mm. es el empleado en los accionamientos de aguja.
3. **Compensador:** Empleado en todo aparato que tiene que ser movido, excepto en barreras y ha de estar bien nivelado y cimentado.
4. **Arquetas de cambio, dirección a 90°:** Se utilizarán las menos posibles y han de estar bien niveladas y cimentadas.
5. **Piquetes de desvío en curva:** Muy recomendados y empleados en los trazados en curva y cuando la transmisión es necesario separarla o acercarla a vía. Han de estar bien nivelados y cimentados.
6. **Piquetes de tubo ordinarios:** Son los elementos en los que se acoplan los soportes y grupos de poleas.
7. **Tensores:** Empleados para la regulación a mano de las transmisiones. Se utilizan dos para cada aparato.
8. **Empalmes:** Pueden ser de alambre-alambre y de alambre-cable, aislados y sin aislar.
9. **Chapas de hierro estriada:** Empleadas en las arquetas de registro y para cubrir las transmisiones en los cruces de vía.

El tendido de las transmisiones es realizado a la intemperie, sin que por ello no puedan desarrollarse en canalizaciones, llamadas tajeas, como en el caso en que tengan que discurrir por andenes,

cruces de pasos a nivel o que el terreno así lo aconseje, aunque siempre es preferible que sea realizado en terreno libre.

Cuando la transmisión es llevada en tajea, los piquetes suelen sustituirse por pletinas recibidas en las paredes laterales de la tajea donde se colocan las poleas y donde se harán registros visibles y espaciados cada diez metros.

Los cables empleados en las transmisiones bifilares se termina en sus extremos por medio de unos lazos, entrelazando sus hilos entre sí y envolviendo ese entrelazado, al que se dejarán salientes de los propios hilos del cable, con alambre de un milímetro de diámetro y sometiéndolo a un baño de estaño.

## **INSTRUCCIONES DE MONTAJE**

En el montaje de toda transmisión se procederá de la siguiente manera:

1. La transmisión puede poseer una traza horizontal recta o quebrada, Si es recta no necesitará ningún piquete de desvío y si es quebrada se colocará un piquete de desvío en cada vértice de la traza, siempre que tenga una desviación mayor a  $15^\circ$ . Cuando el ángulo que forme sea de  $90^\circ$ , o sea cambio de dirección, se colocará una arqueta.
2. En toda transmisión se evitará en lo posible los desniveles, pero si esto no fuera posible, por las características del terreno, ésta se hará de una forma suave y con la menor pendiente posible, aumentando con ello la longitud de los piquetes sustentadores que lo precisen.
3. La colocación de los piquetes se harán con una separación de 10 m.
4. No se colocarán más de dos juegos de cuatro poleas en cada piquete sustentador pues para más de ocho poleas se colocarán puentes, consistiendo esto en dos piquetes colocados perpendiculares a la transmisión y unidos por una pletina para la colocación en ella de los juegos de poleas necesarios.
5. En el montaje de toda transmisión ha de procurarse reducirse al mínimo el número de arquetas de cambio de dirección.
6. Cuando la transmisión cruce la vía los alambres quedarán a una distancia no inferior a 50 mm. desde los patines de los carriles.

En estos casos, es muy conveniente cubrir las transmisiones por medio de chapa estriada y atornillada a las propias traviesas, evitando con ello el que el lugar por donde cruza

la transmisión se llene de la piedra del balasto y sobre todo cuando se produce el riego de balasto a lo largo de toda la vía.

Hasta ahora el método más empleado para cubrir las transmisiones de los cruces de vía era empleando canal de chapa pero este procedimiento ofrece muchas desventajas e incluso averías por el mal funcionamiento de las transmisiones por la acumulación de papeles y otros elementos, así como la indebida ocupación de circuitos de vía en aquellas instalaciones que lo posean.

La chapa se atornillará, como se ha dicho anteriormente, a las propias traviesas pero manteniendo una separación del carril no inferior a 20 mm. pero la ventaja sobre el canal de la chapa estriba precisamente en que al estar atornillada, es fácilmente desmontable y poder limpiar la traza de la transmisión.

7. Cada alambre de la transmisión se introducirá a través de todas las poleas del piquetaje que le corresponda, pasando de largo el compensador y piquetes de desvío correspondientes. Se amarrará o sujetará el extremo correspondiente al bastidor del aparato de maniobra al que está destinado, y el otro extremo se sujetará al bastidor de la arqueta, cambio de dirección si la hubiera o, en su defecto, al de la arqueta de salida del hilo después de haberse tensado éste con el aparejo (trócolas) y haber subido las pesas del compensador.
8. Seguidamente, se marcarán los extremos de los cables y tensores sobre el alambre para cortar éste y hacer los empalmes correspondientes (haciéndose uso del aparejo).
9. Los alambres no deben cruzarse entre sí, para ello se procurará desde que salen de la arqueta que los más próximos a la vía correspondan al aparato de maniobra más cercano, del punto que se han de maniobrar y así sucesivamente.
10. Debe evitarse en lo posible los empalmes en los alambres, pero si fuese necesario se procurará que estos empalmes no interfieran el recorrido normal de la transmisión sobre las poleas.
11. Los tensores se dejarán, una vez terminada la transmisión, a mitad de su recorrido y se montarán de forma que no puedan impedir el curso normal de la transmisión.
12. La tensión de la transmisión debe ser de 80 a 120 Kg., correspondiendo la mayor a los aparatos más alejados.
13. Se procurará que no queden torceduras muy pronunciadas en los alambres, sobre todo en las proximidades de las poleas.

14. Es aconsejable, que en el piquete más próximo a un aparato de accionamiento, se le monte un juego de cuatro poleas y pasar los hilos de su transmisión por las poleas extremas para evitar el roce de los empalmes de cable con alambre.
15. Deberán aislarse los hilos de la transmisión, siempre, en: la entrada a la cabina, arquetas de cambio de dirección y en todos los aparatos de accionamiento que intervengan en un cambio, señal o barrera levadiza, así como en todos los aparatos de intemperie que se destinen para la maniobra de cualquier aparato.  
Para ello, se emplean los empalmes aislados de cables con alambre y han de estar montados de forma que no se rocen o puedan interferirse unos con otros.
16. Las operaciones 7 y 8 se repetirán tantas veces como alambres tengan una transmisión.

## **ORGANIZACION DEL TRABAJO**

- FASE N.º 1. Trazado de la transmisión.
- FASE N.º 2. Hacer hoyos para colocar piquetes.
- FASE N.º 3. Colocar piquetes.
- FASE N.º 4. Colocar soportes con sus poleas.
- FASE N.º 5. Tendido del alambre y tensado a mano.
- FASE N.º 6. Subir las pesas del compensador.
- FASE N.º 7. Colocar palanca en posición normal.
- FASE N.º 8. Colocar aparato de maniobra en posición normal.
- FASE N.º 9. Cortar alambre y hacer empalmes.
- FASE N.º 10. Bajar pesas del compensador.
- FASE N.º 11. Accionar palanca y comprobar recorrido, en ambos sentidos, en el aparato de maniobra.
- FASE N.º 12. Corregir diferencias con los tensores.
- FASE N.º 13. Comprobar tensión de la transmisión.

## **HERRAMIENTAS**

Martillo.

Cortafrío.

Aparejo (trócolas).

Juego de llaves fijas.

Metro.

Tenazas corta alambre.

# PROCESO DE TENDIDO DEL ALAMBRE Y TENSADO A MANO

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 5

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Soporte de poleas.	8	1
Poleas.	8	2
Alambres.		
Aparato de campaña		

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Introducir alambre por polea de piqueta y tirar.	
2	Se repite la operación anterior tantas veces como piquetes tenga la transmisión.	
3	Cortar alambre.	Martillo, cortafrío o tenazas.
4	Sujetar extremo del alambre al aparato destinado.	
5	Tensar alambre.	Aparejo.
6	Sujetar el otro extremo a la arqueta de salida de hilos.	

**NOTA:**

Se repiten las operaciones anteriores tantas veces como hilos tenga la transmisión.

# PROCESO DE CORTAR ALAMBRE Y HACER EMPALMES

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 9

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Alambre de acero					
Cable de acero.					
Empalmes.					
Tensor.	6	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Medir sobre el alambre la longitud del cable o tensor y marcar.	
2	Se repite lo anterior tantas veces como trozos de cable se interpongan en una transmisión.	
3	Poner aparejo y cortar alambre.	Aparejo, martillo, cortafío y tenazas.
4	Meter medio empalme en alambre y aplastar la punta.	Martillo.
5	Meter medio empalme en el otro extremo y aplastar la punta.	Martillo.
6	Embarnar el empalme y apretarlo.	Llaves fijas.

**NOTA:**

Las operaciones números 3, 4, 5 y 6 se repiten dos veces por trozos de cable que se interpongan en una transmisión.

# PROCESO DE ACCIONAR PALANCA Y COMPROBAR RECORRIDO, EN AMBOS SENTIDOS, EN EL APARATO DE MANIOBRA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 11

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Tensores	6	2			

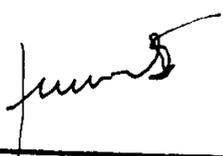
N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Invertir palanca de accionamiento.	
2	Medir recorrido en aparato de accio- namiento.	Metro.
3	Poner palanca en posición normal.	
4	Repetir la operación n.º 2.	Metro.
5	Corregir diferencias con los tensores.	

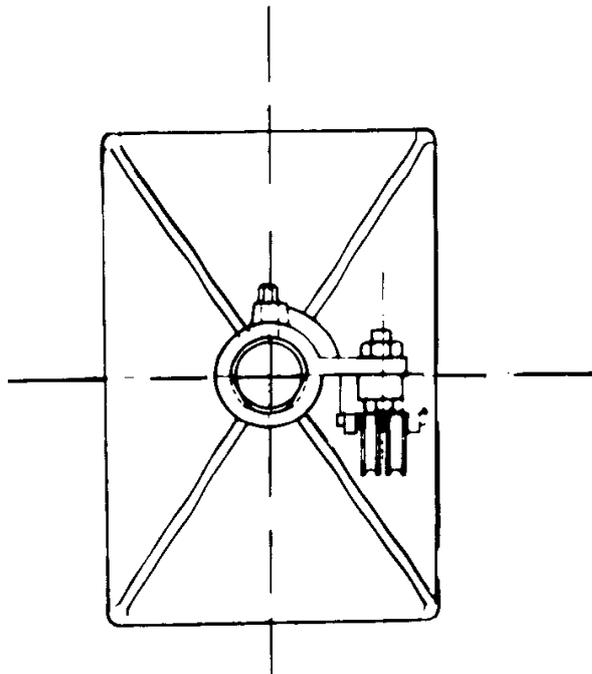
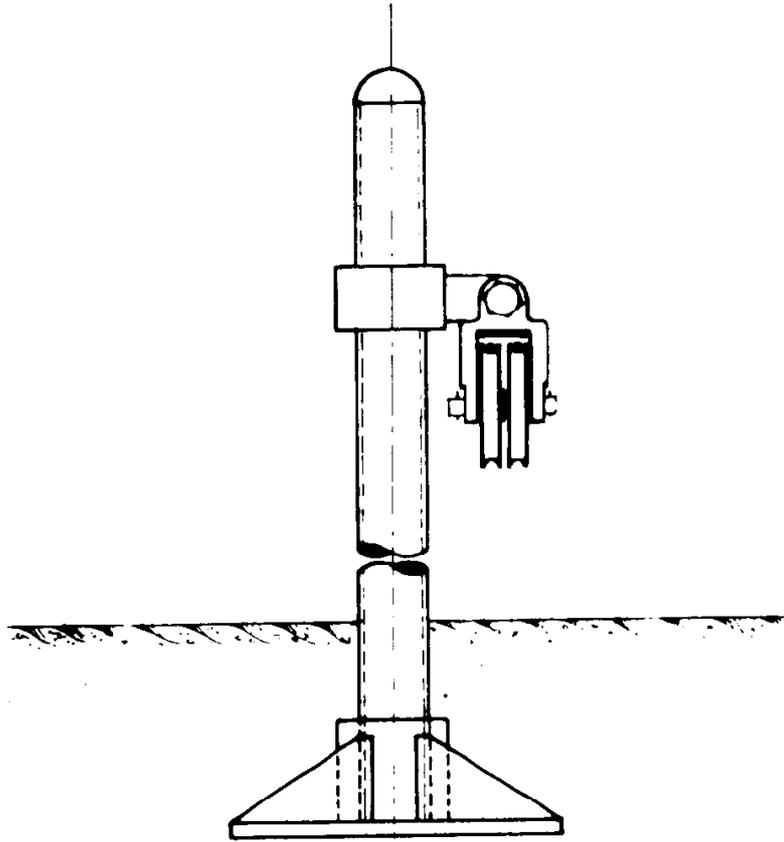
**NOTA:**

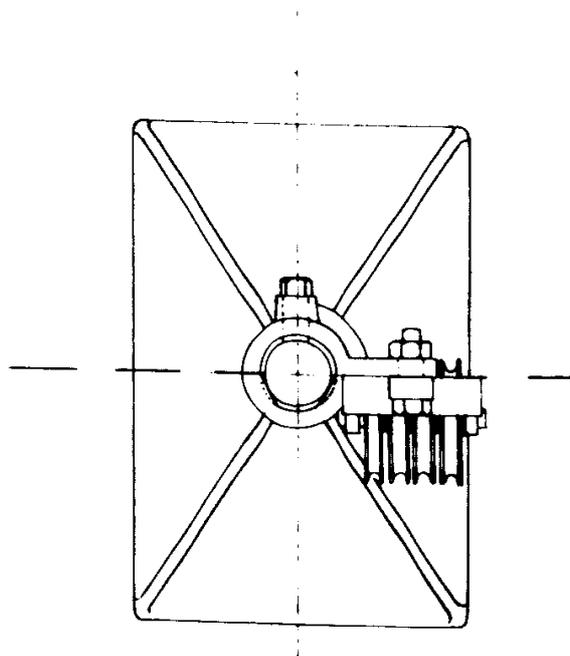
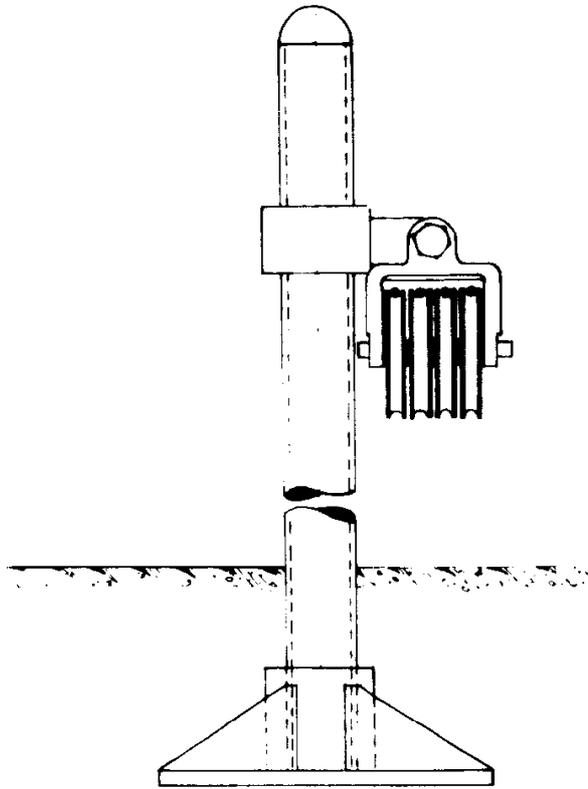
Se repiten todas las operaciones anteriores tantas veces como aparatos de compañía existan.

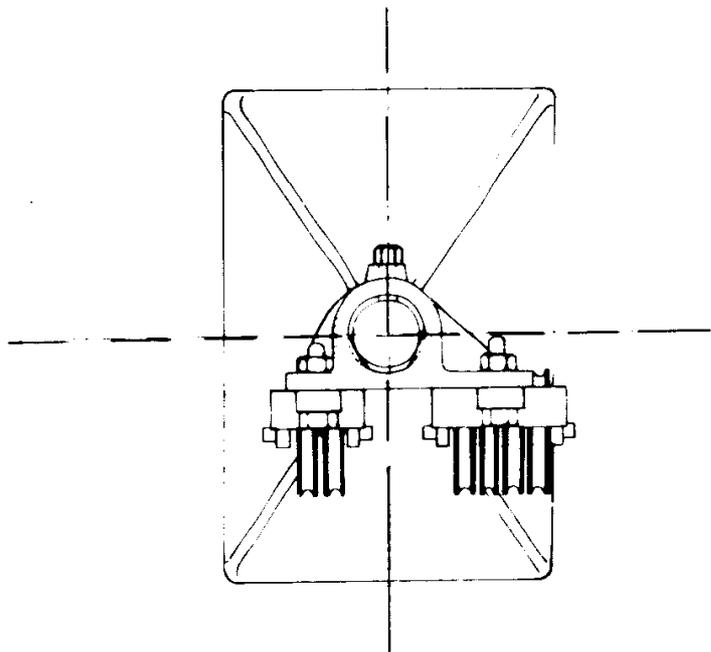
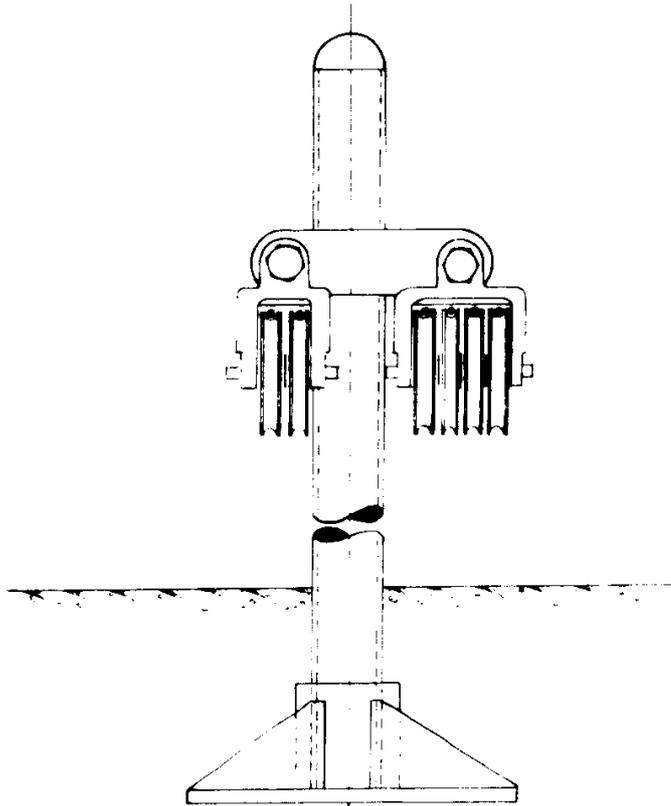
# PLANOS

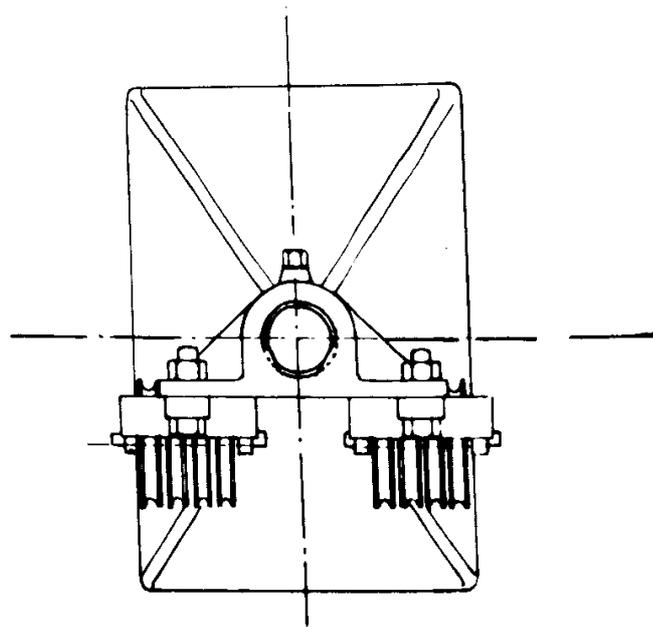
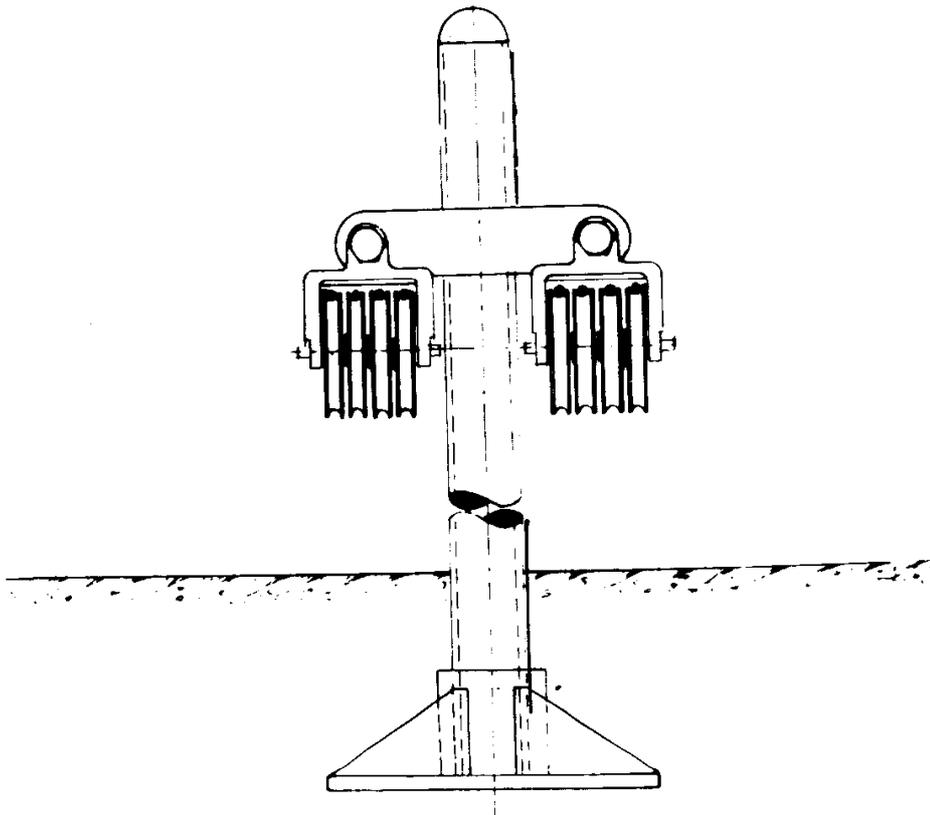
DIVERSAS COMPOSICIONES EN PIQUETES  
SENCILLOS Y COMPUESTOS

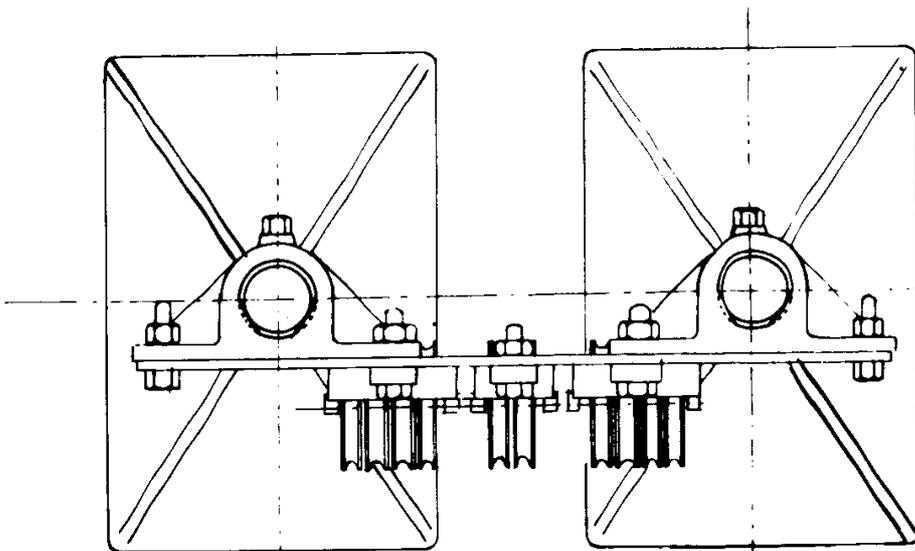
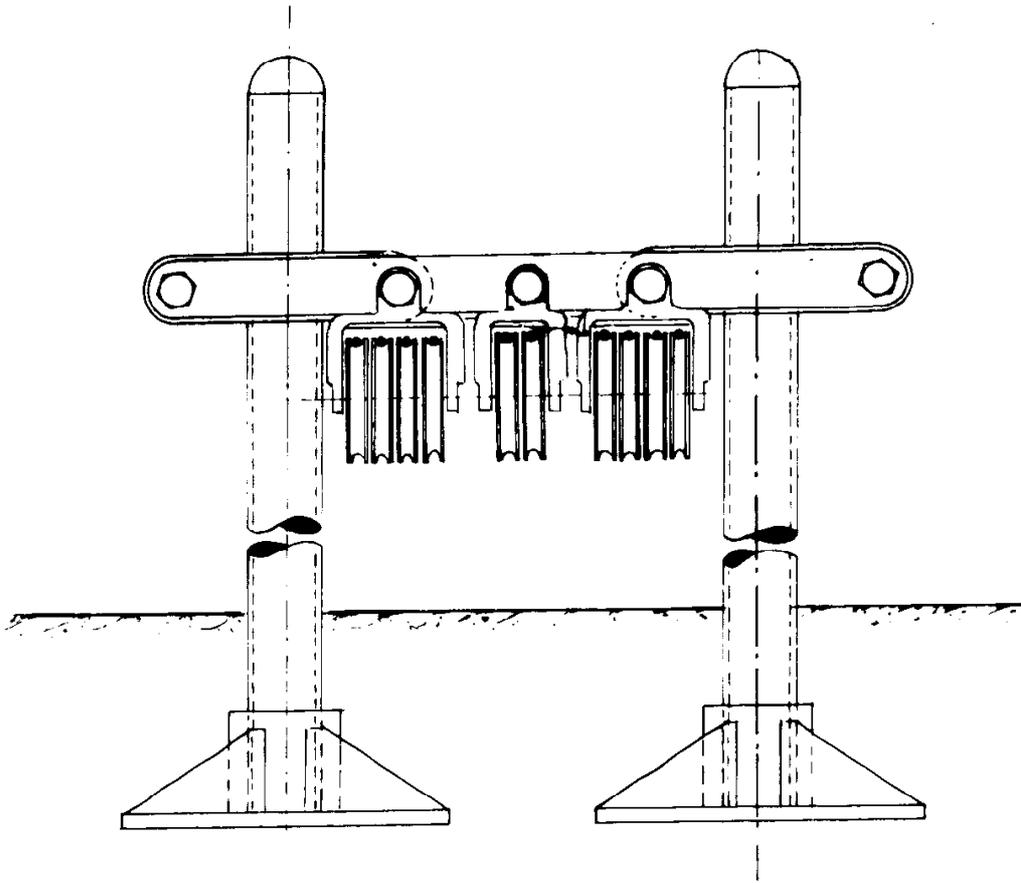
DIB.°	13-3-47	SARDINA		RENFE - VIA Y OBRAS MATERIAL FIJO
COMP.	8-3-47	FUNCASTA		
ESCALA 1:5	PIQUETES DE TUBO MODELO UNIFICADO			ENCLAVAMIENTOS 20-1-A

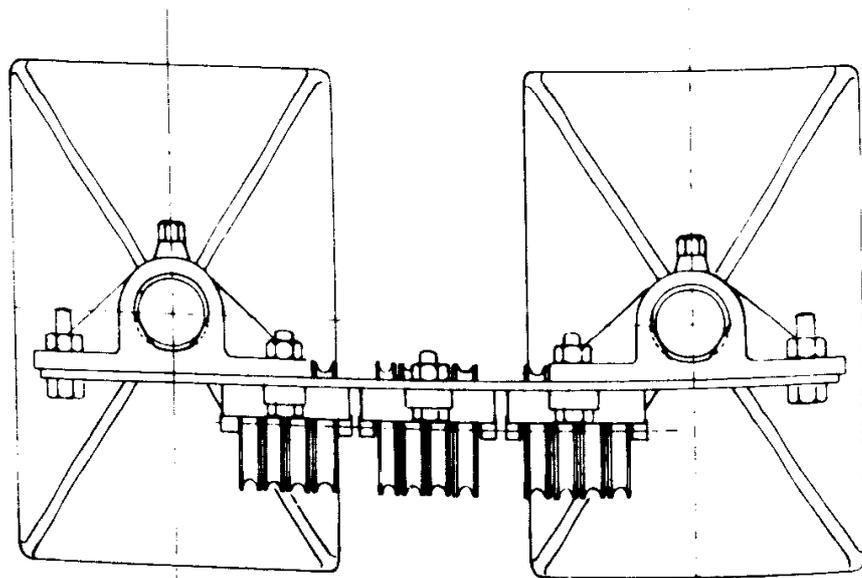
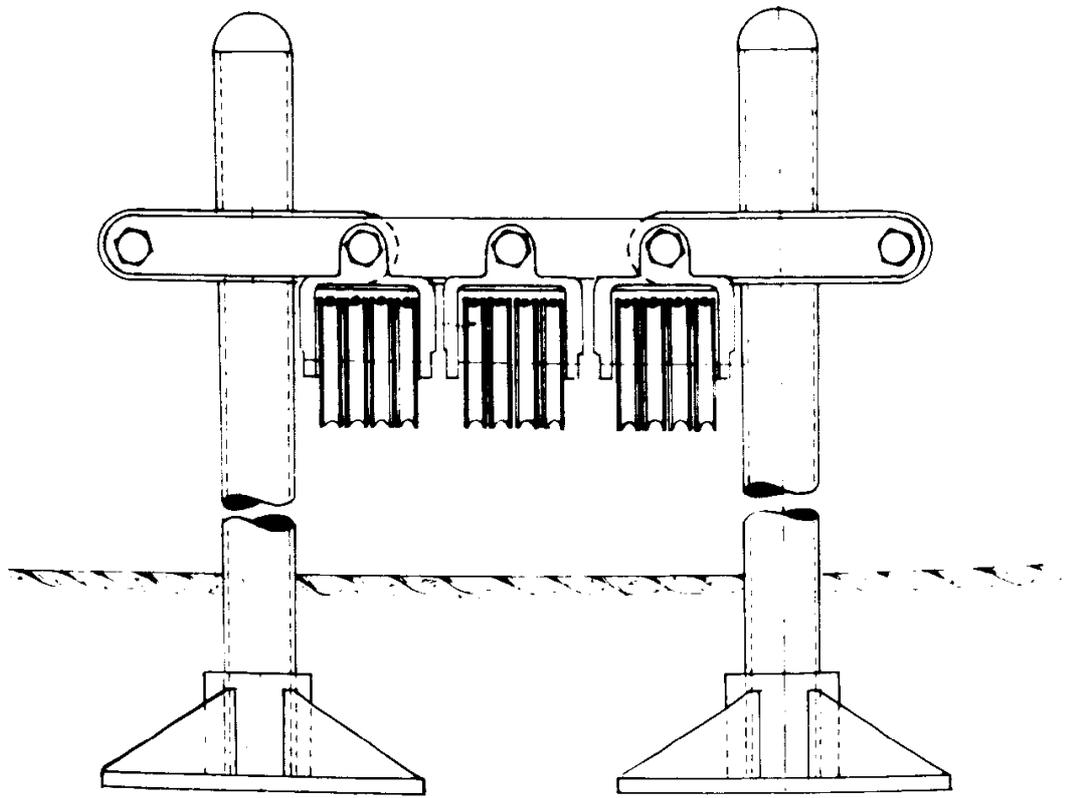


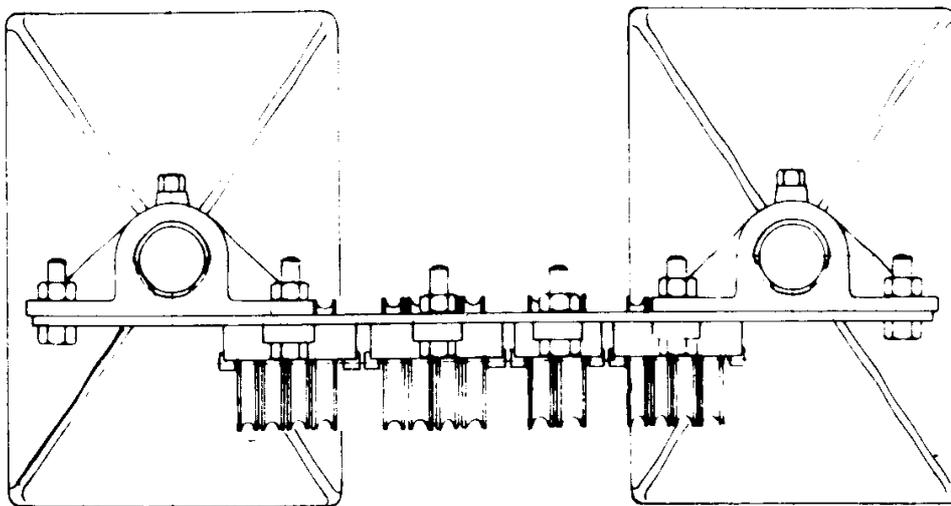
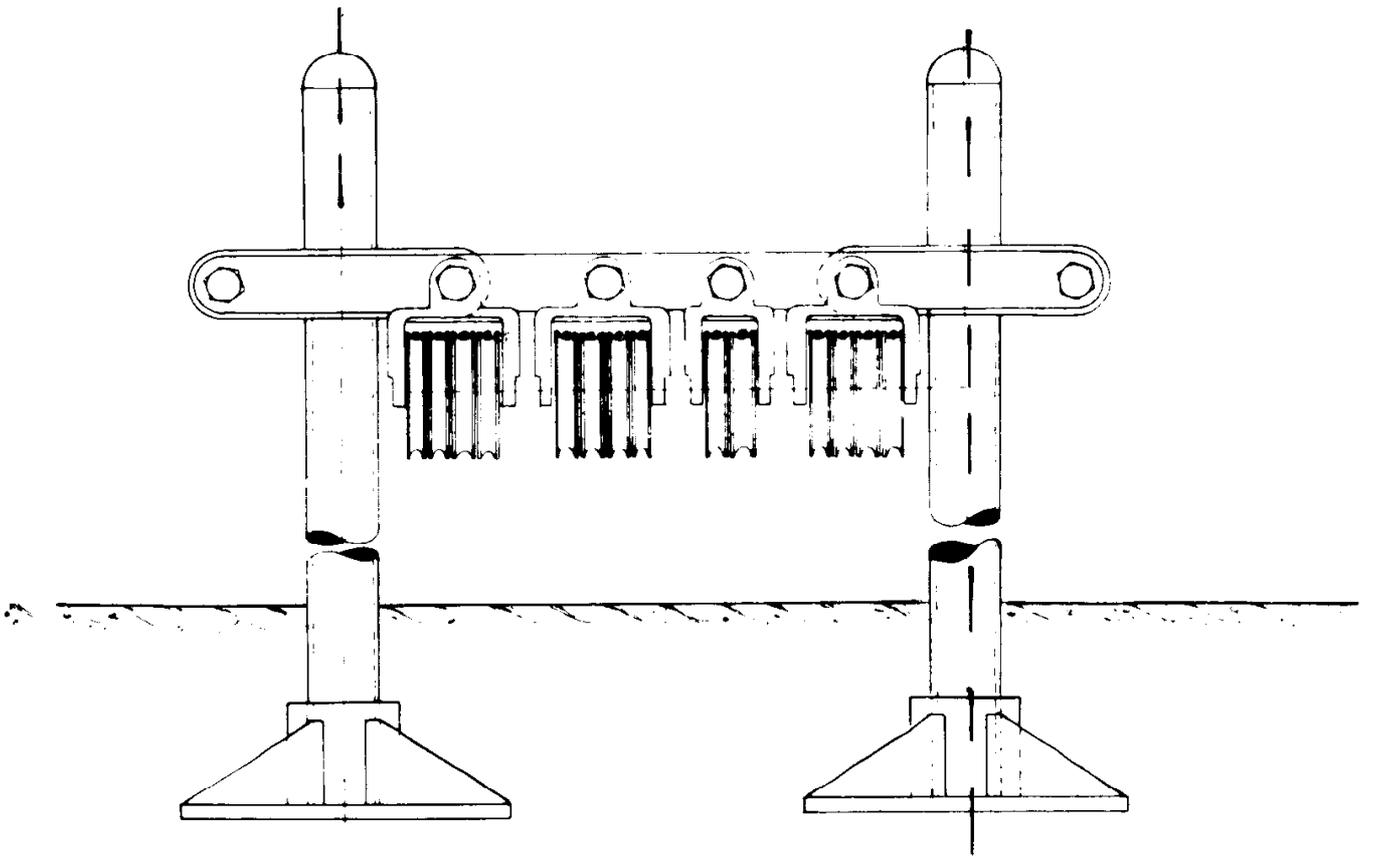


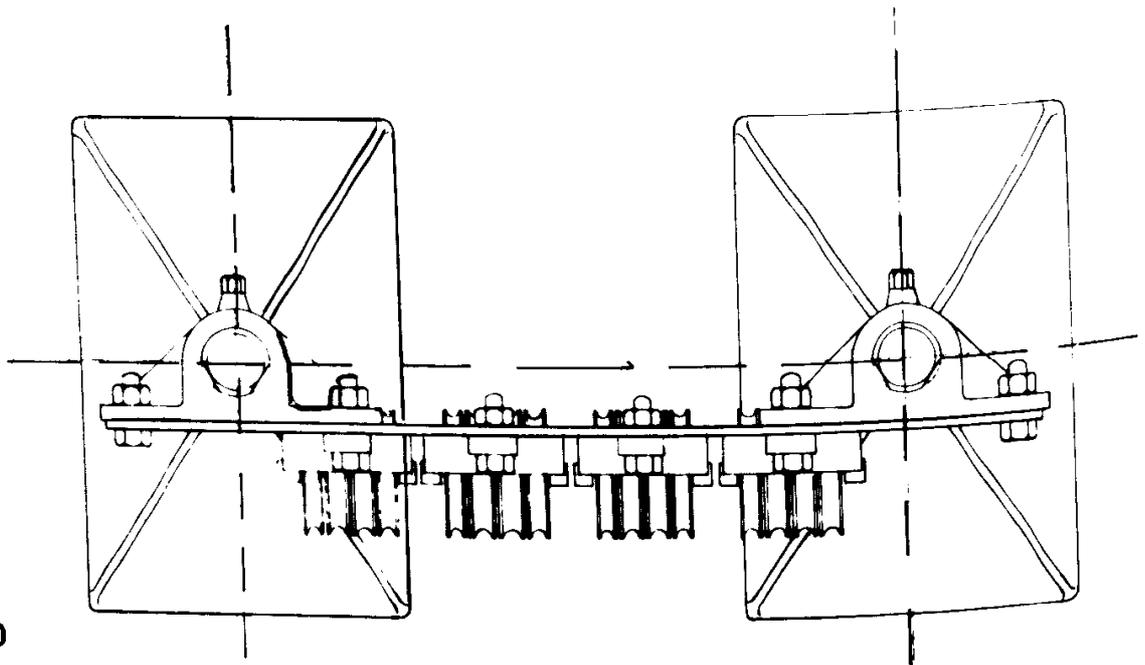
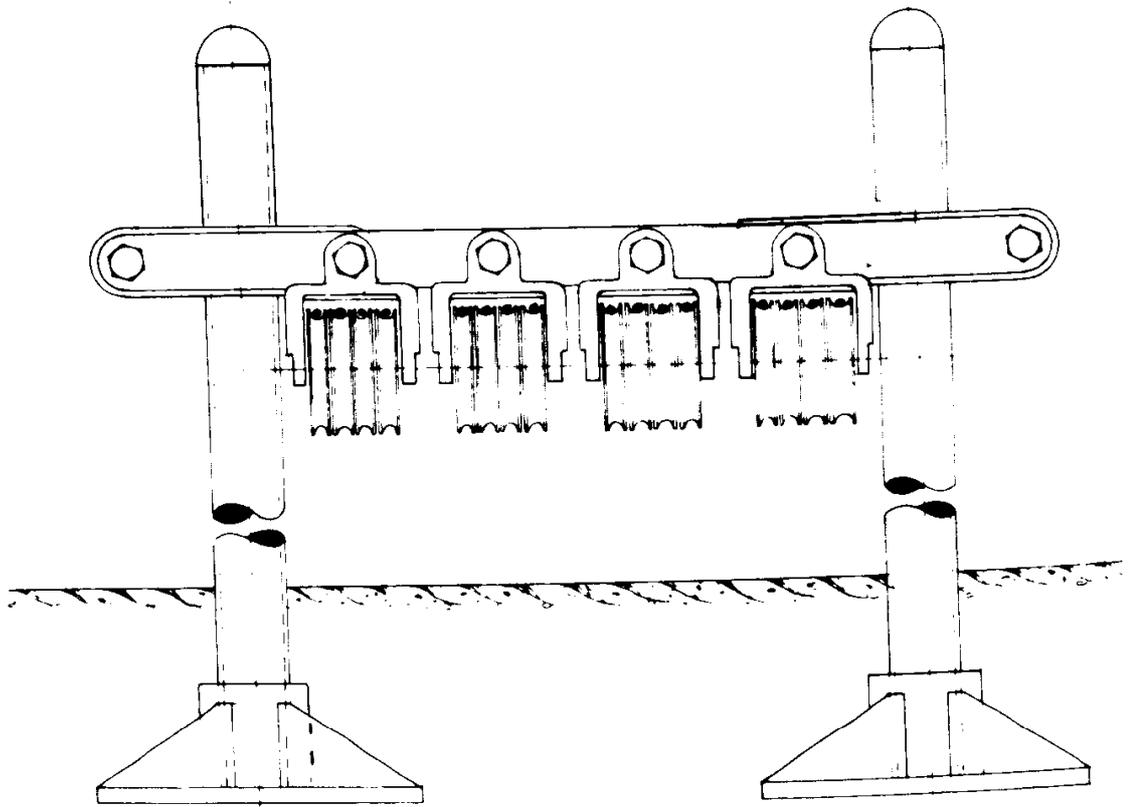


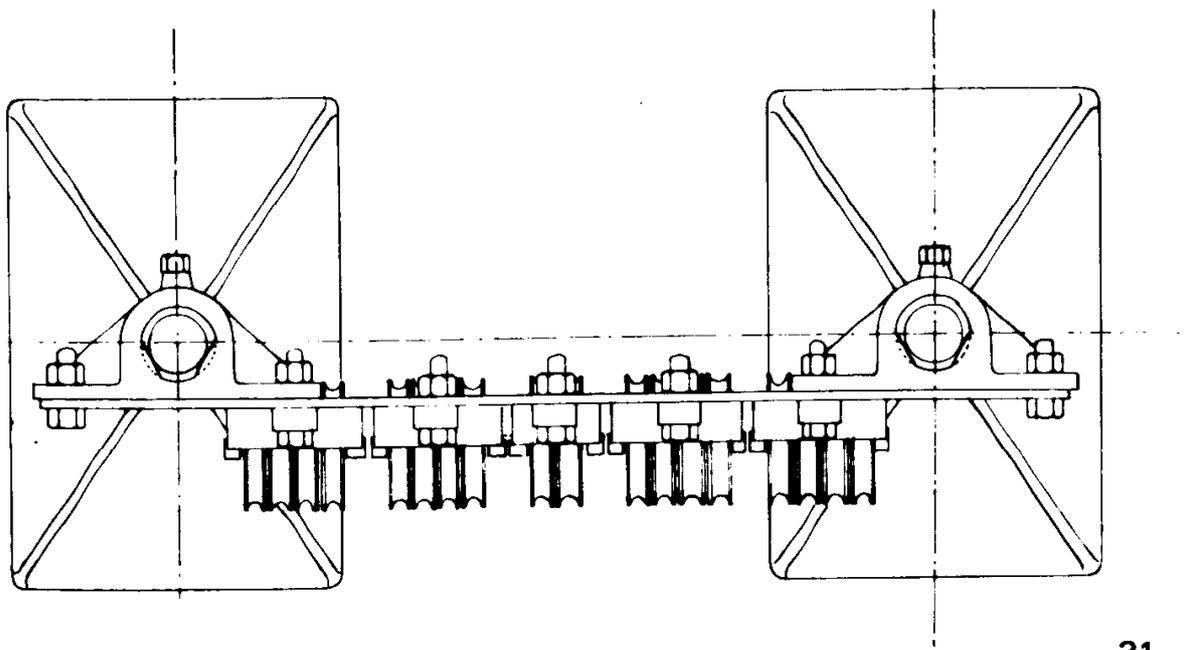
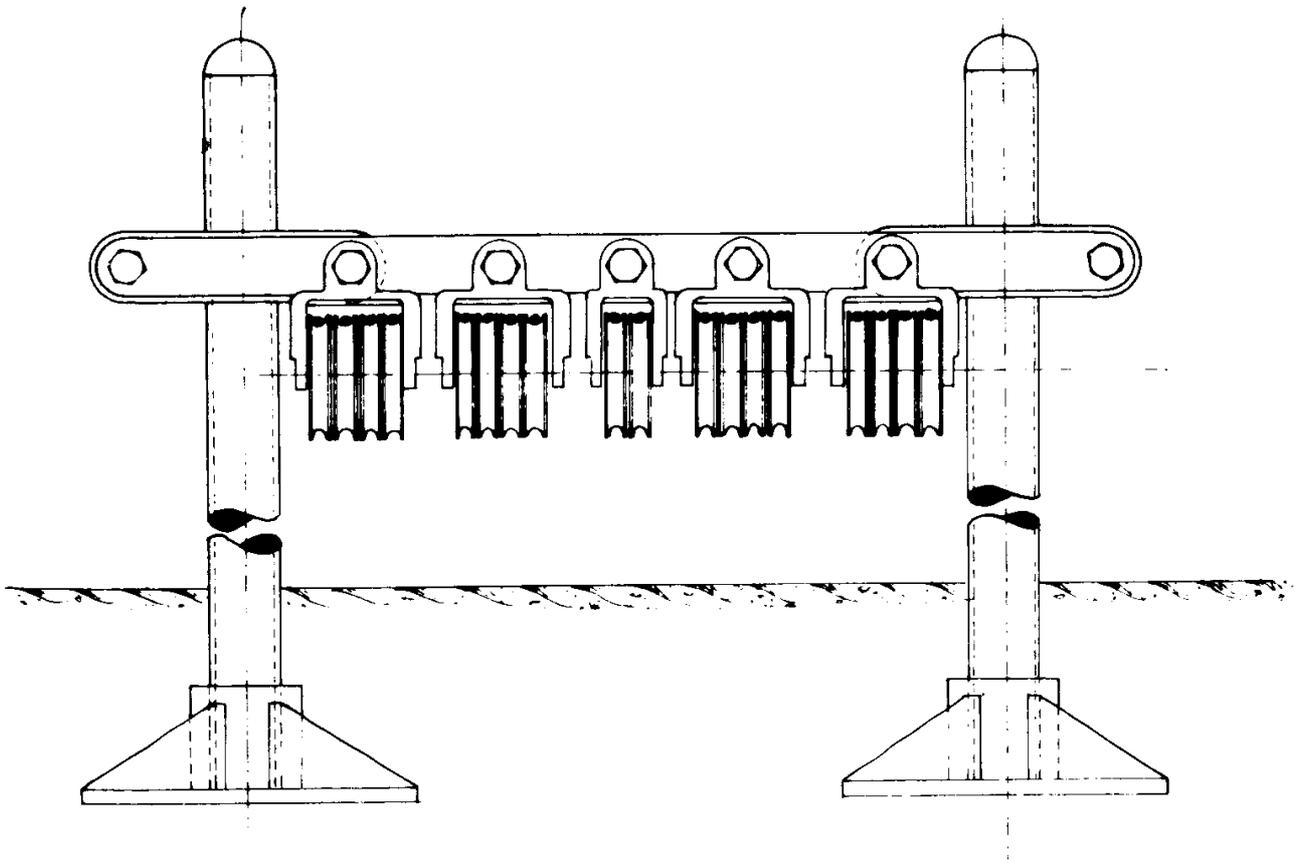


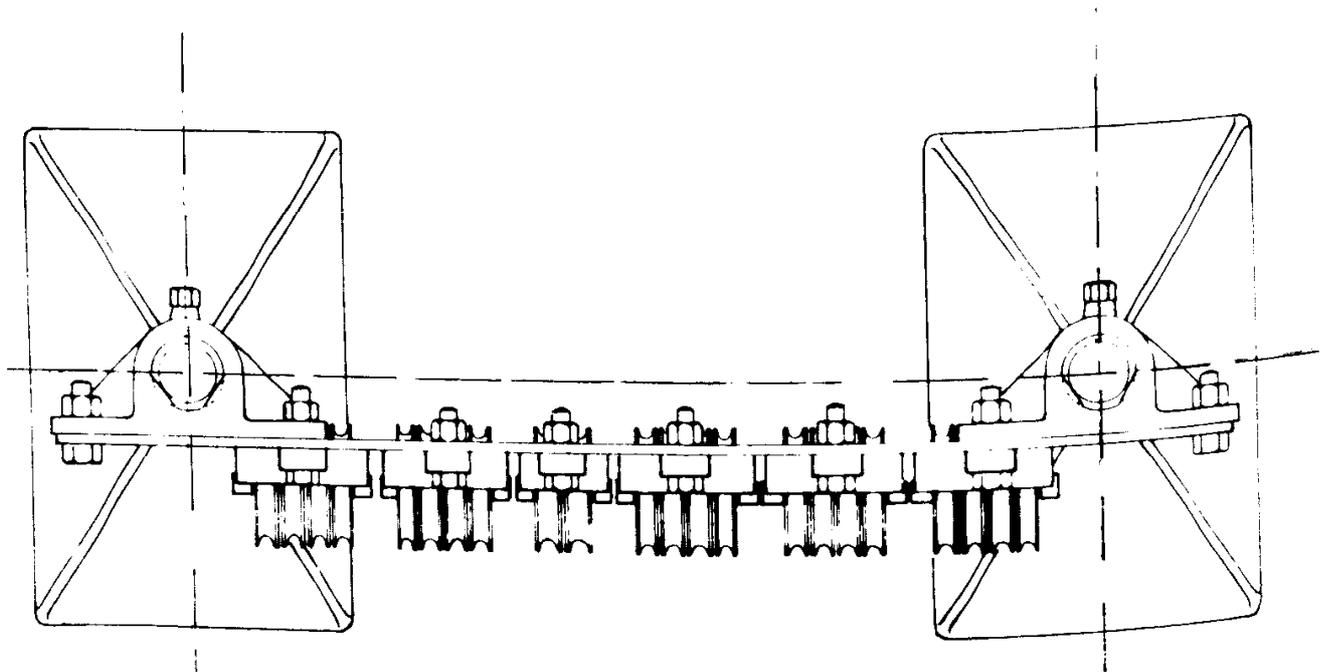
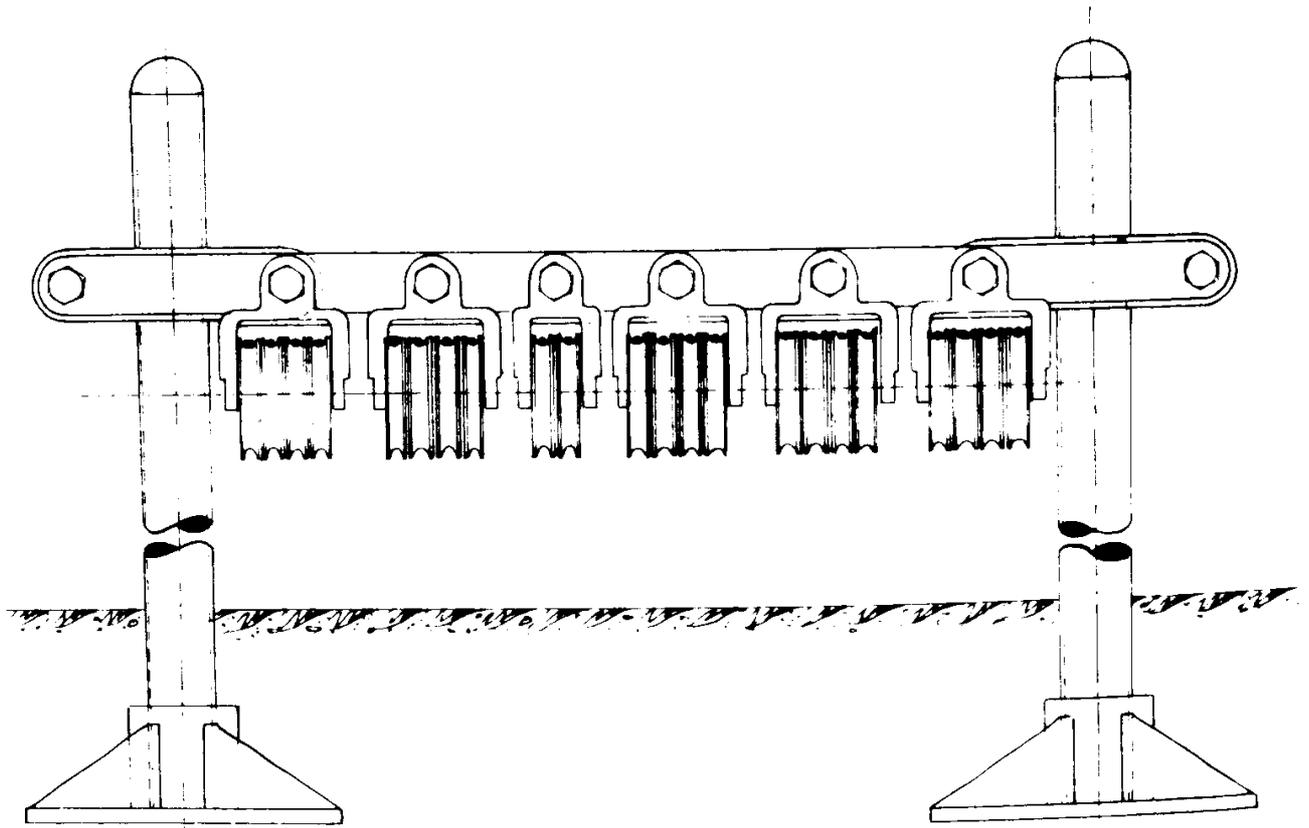


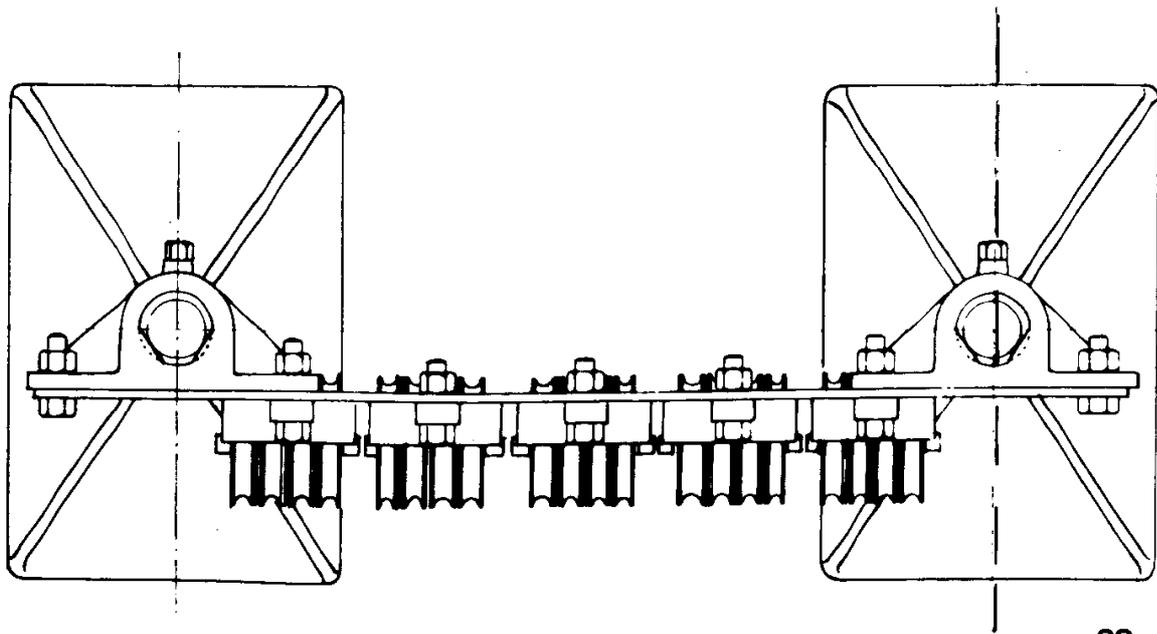
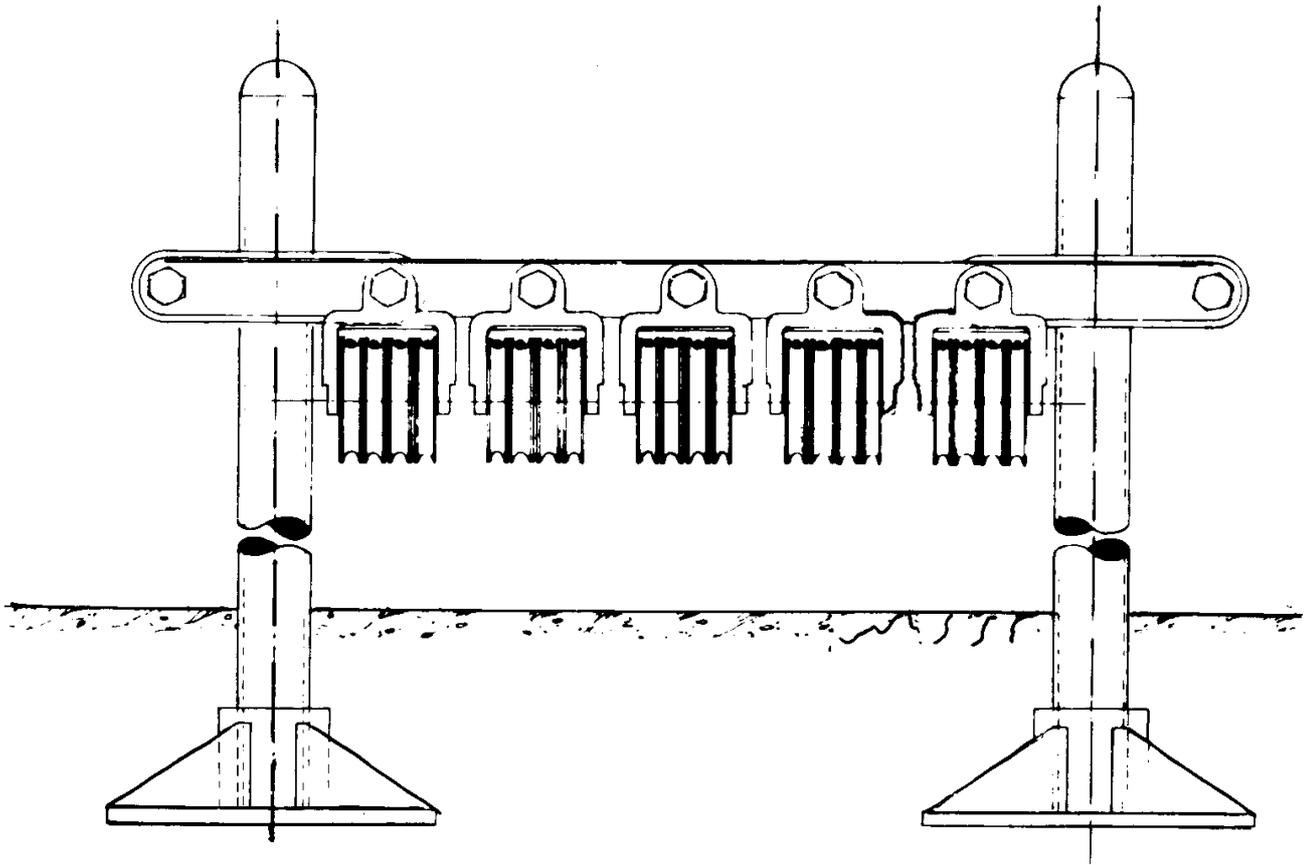


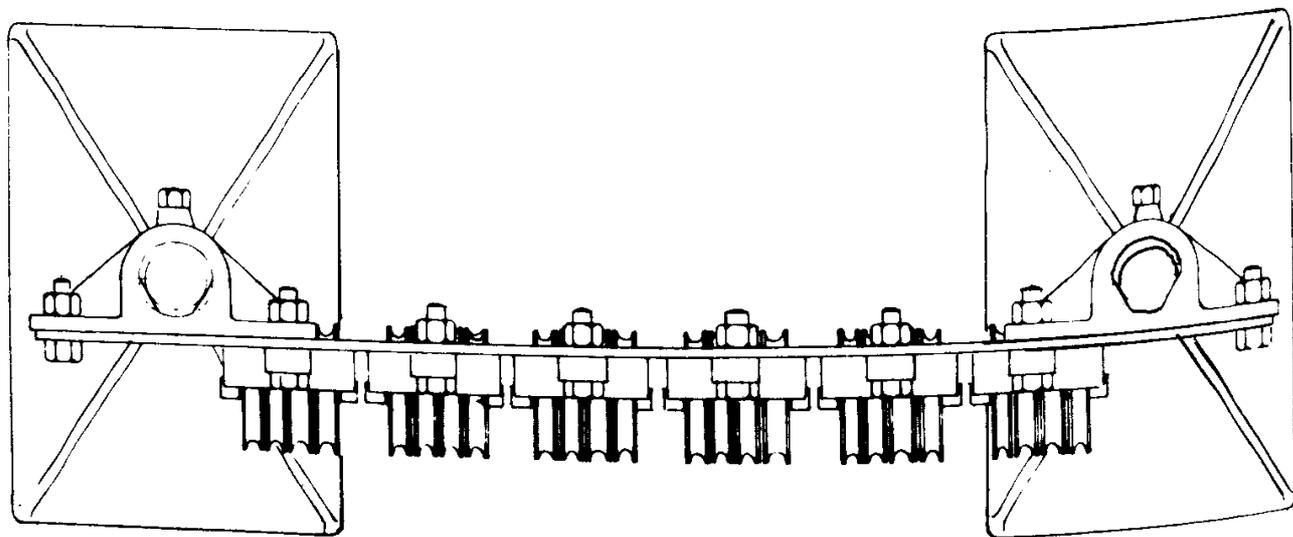
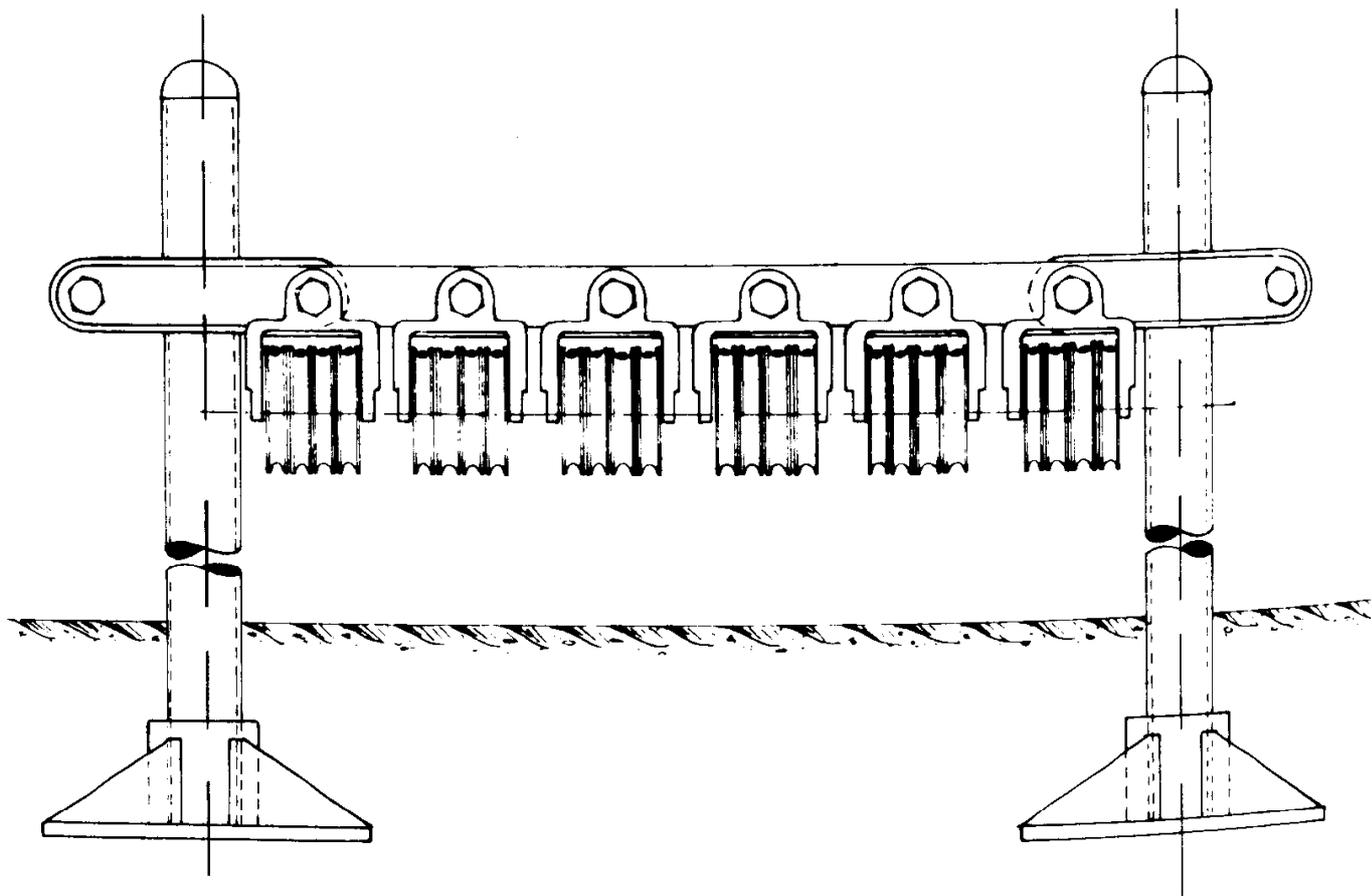






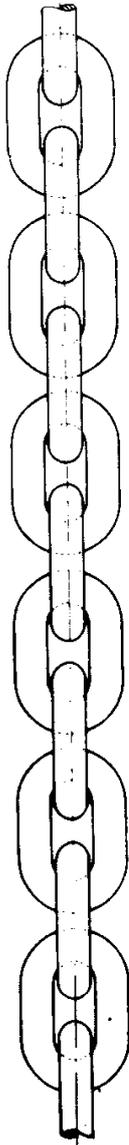






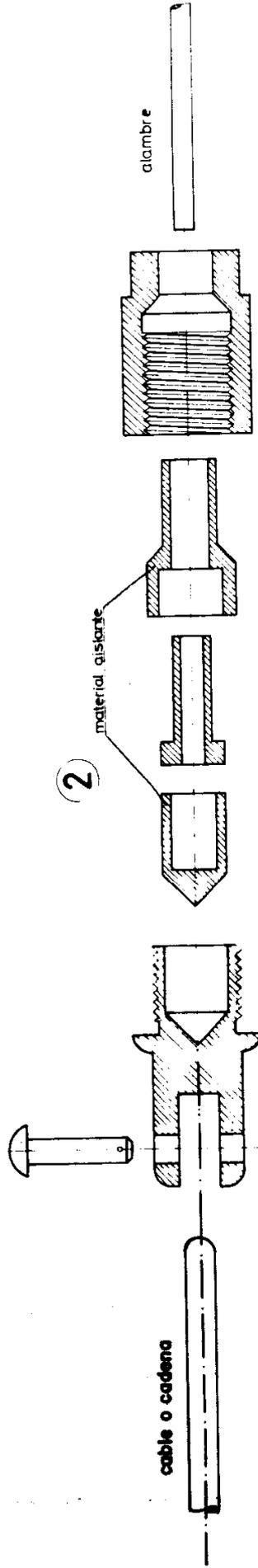
1	SopORTE doble para dos grupos de poleas de brazos iguales	12	20-1-A		
1	Piquete de tubo modelo unificado	11	20-1-A		
1	SopORTE doble para dos grupos de poleas de brazos desiguales	10	20-1-A		
1	SopORTE sencillo para un grupo de poleas	9	20-1-A		
1	Grupo de dos poleas	8			
1	Grupo de cuatro poleas	7			
1	Tensor de hilos	6			
1	Empalme a rosca para alambres con cables o cadenas	5	20-5-A		
1	" " " "	4	20-5-A		
1	Canales de chapa para transmisiones (en desuso)	3	20-6-A		
1	Empalme a rosca con aislante para alambre con cables o cadenas	2			
1	Cadena de acero calibrado para transmisiones (en desuso)	1	20-F-C		
Nº de Piezas	Denominacion y observaciones	Nº de la Pieza	Dibujo Nº	Nomenclatura	
				<b>RENFE</b>	
				Departamento de Instalaciones Fijas	
				Taller General de M. Fijo	
				O. P. T.	
				Madrid Vde. Bajo	
				Plano nº ENC-6/968 I-375	
				Sustituye a:	
				Sustituido por:	
Escala 1:1 1:2 1:3	<b>ACCESORIOS PARA TRANSMISIONES BIFILARES</b>				

1

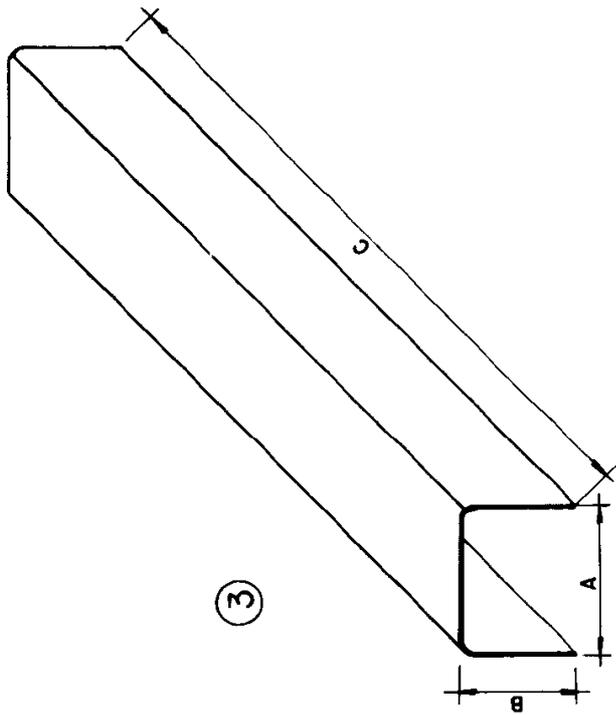


ESCALA 1:1

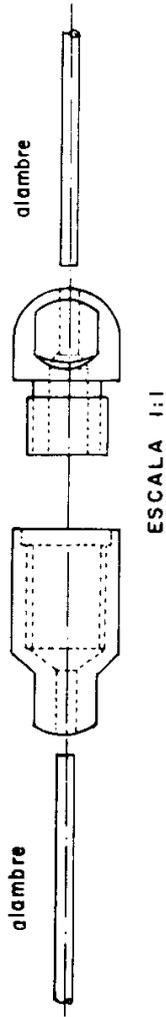
2



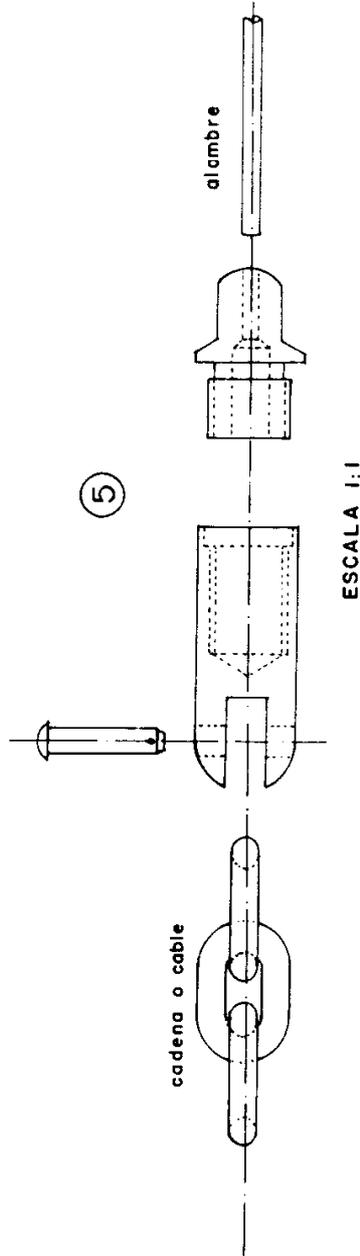
ESCALA 1:1



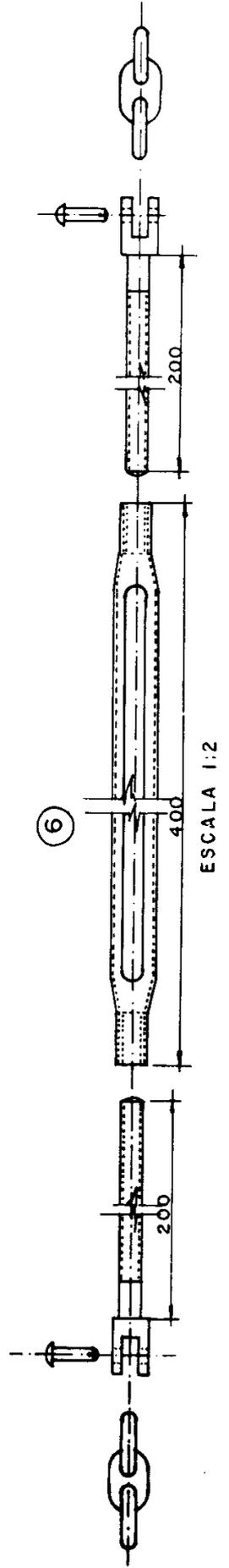
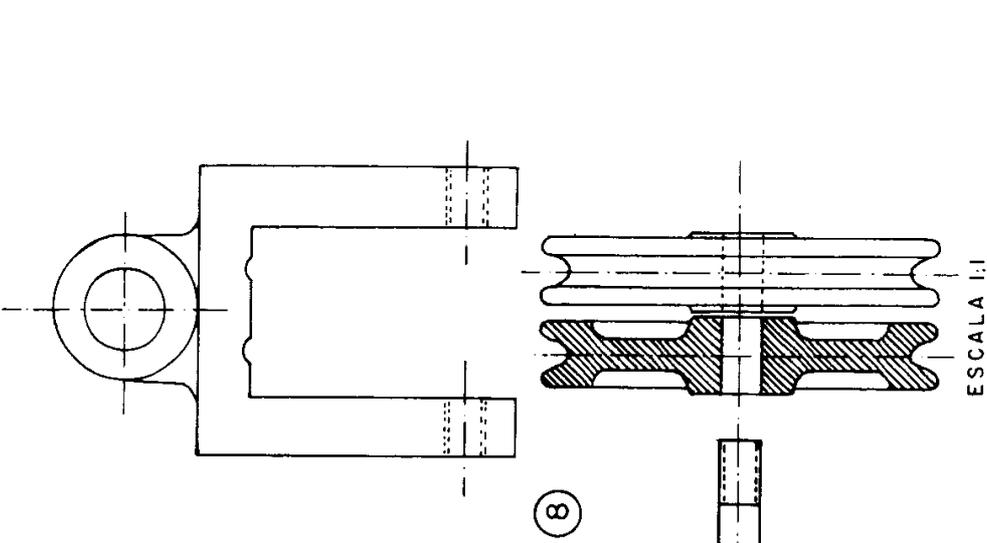
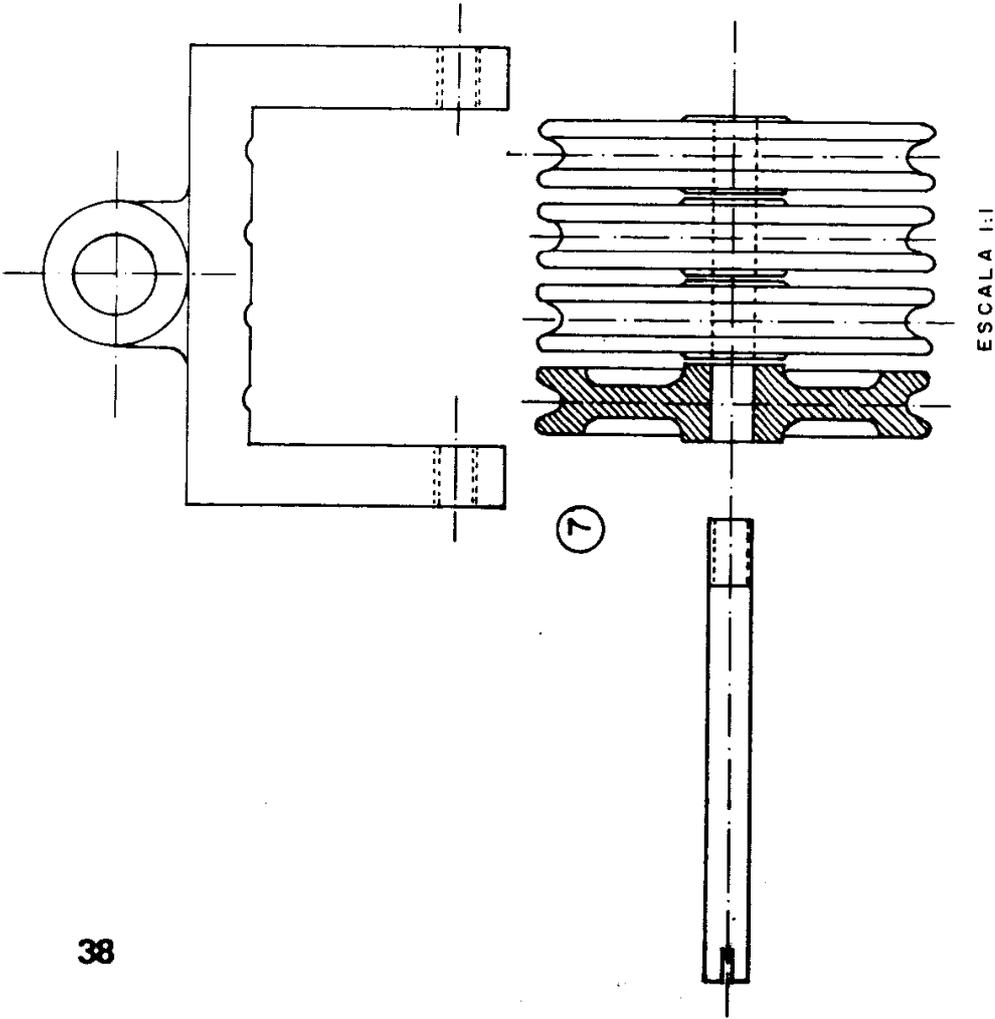
4

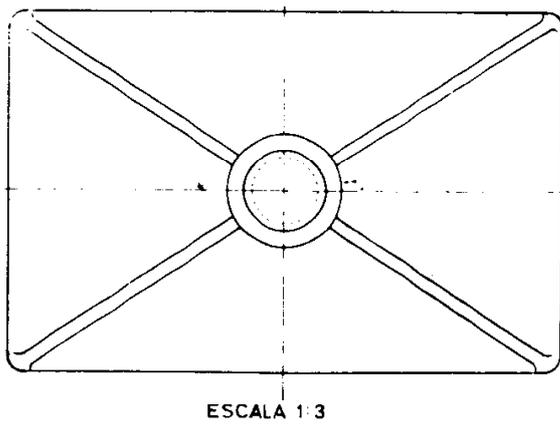
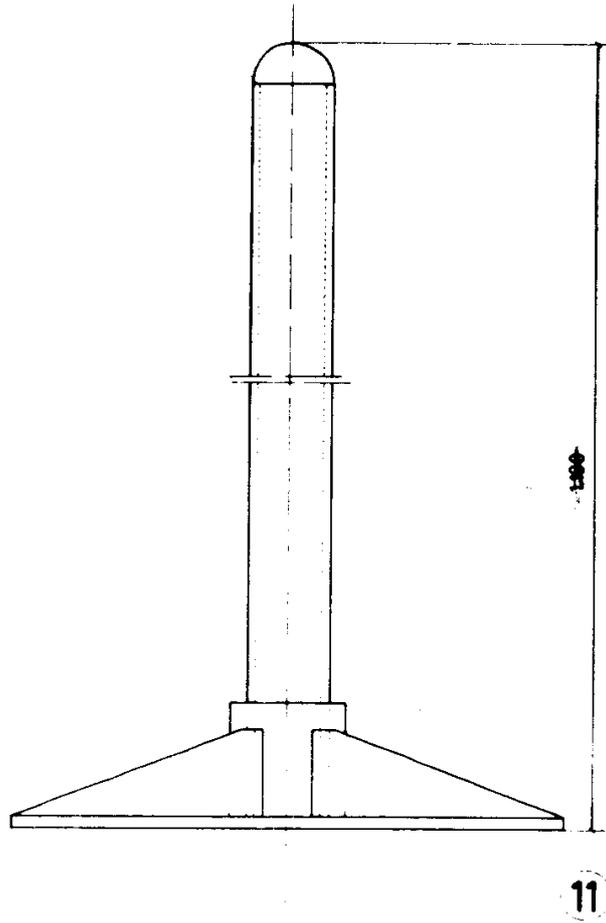
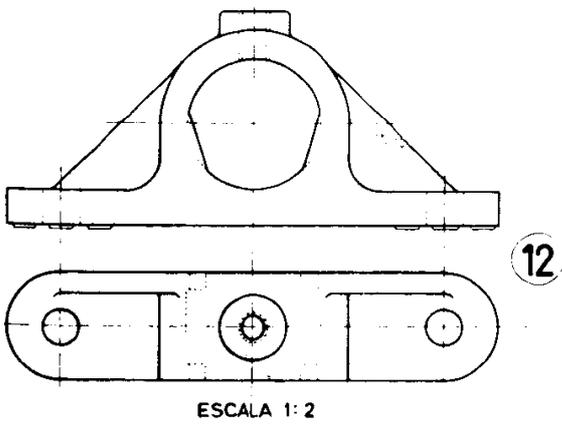
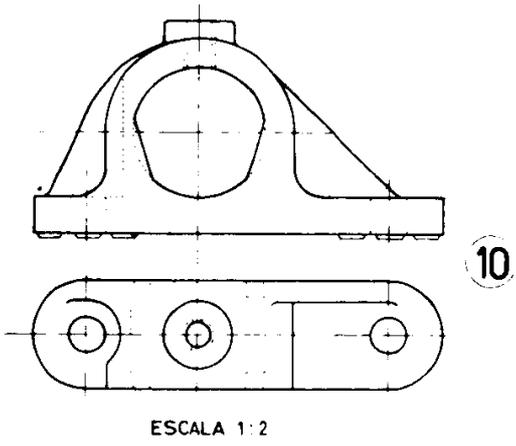
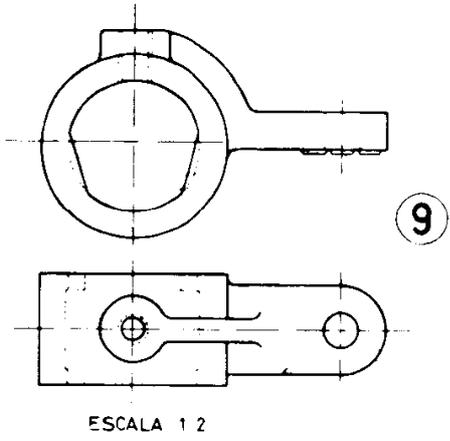


5



TIPOS DE CANALES	A m.m.	B m.m.	C m.m.
1	80	120	2.500
2	120	120	2.500
3	180	120	2.500
4	280	120	2.500
5	360	120	2.500
6	460	120	2.500





# ARQUETAS DE CAMBIO DE DIRECCION A 90° Y PIQUETES DE DESVIO PARA TRANSMISIONES BIFILARES

## GENERALIDADES

En el presente capítulo vamos a referirnos a los dispositivos que se emplean cuando es necesario dar un cambio de dirección horizontal a las transmisiones bifilares, ya sea este cambio de dirección del orden de los 90° o inferiores.

Se ha hecho distinción porque en el trazado de las transmisiones se suele presentar la necesidad de establecer cambios de direcciones, bien a 90° o inferiores a 30°, siendo infrecuentes los valores intermedios.

El aparato empleado para un cambio de dirección horizontal a 90° se llama arqueta de cambio de dirección.

El aparato utilizado para un cambio de dirección entre 30° y 15°, se denomina piquete de desvío.

Cuando los ángulos son inferiores a 15°, se emplea el propio piquete de tubo con sus poleas unificadas.

La arqueta de cambio de dirección, consiste en una bancada de perfiles laminados soldados, sobre la que se encuentran colocados una serie de ejes paralelos y alrededor de los cuales giran varias poleas (hasta un máximo de cuatro por eje), de 300 mm. de diámetro con rodamientos a bolas.

Las transmisiones apoyan en la garganta de estas poleas pero por medio de cable.

La bancada se recibe con una cimentación adecuada, capaz de soportar los esfuerzos elevados que representa la tensión permanente de la transmisión y los esfuerzos de maniobra.

Como las arquetas se colocan, en general, a nivel inferior al de la vía, es necesario proteger de la entrada de balasto. Para ello lleva una caja metálica, unida a la bancada con ventanas para la entrada y salida de los hilos, y con tapa practicable para su engrase y conservación.

La longitud del cable en la zona de apoyo en la garganta de las poleas debe ser tal que jamás los empalmes toquen a las poleas, e impidan el normal desarrollo de la transmisión, como también el que se toquen entre sí. (Se adjuntan esquemas de colocación de los empalmes en los distintos aparatos que intervienen en todo enclavamiento mecánico.)

El piquete de desvío es análogo a la arqueta, pero sus poleas son menores (155 mm. de diámetro). Todo lo anteriormente expuesto sobre el cable en las arquetas de cambio de dirección es igualmente aplicado al piquete de desvío. Este aparato como se suele colocar a mayor altura que las arquetas, no necesita forro protector, por lo que sólo está dotado de un ligero tejadillo.

El montaje de ambos aparatos es análogo, por lo que se estudia conjuntamente.

Es necesario hacer constar que las arquetas de cambio con que en la actualidad contamos, no son reversibles, por lo que en el presente estudio se dan las instrucciones para realizar su cambio de mano.

Existen en la Red arquetas y piquetes de modelos anticuados para los que no son de aplicación directa, las presentes instrucciones quedando a criterio del agente que opere con ellas, la adaptación a esos casos. Por tal motivo, aquí nos referimos solamente a las arquetas y piquetes de desvío de tipo unificado, en que sus poleas están dotadas de rodamientos a bolas.

## **INSTRUCCIONES DE MONTAJE**

Para el montaje de arquetas y piquetes de desvío han de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se colocarán bien nivelados y con una cimentación adecuada para poder resistir todos los esfuerzos a que han de estar sometidos, tanto de las propias transmisiones como de los accionamientos.
2. Deberán quedar colocadas en los vértices de la alineación de las transmisiones (alineadas).
3. Los cables intercalados en la transmisión serán de suficiente longitud con el fin de que los empalmes, en ningún

- caso, lleguen a las poleas ni tocarse unas con otras, y por tanto no interferir el normal desarrollo de la transmisión.
4. Las arquetas se colocarán en un plano horizontal y que permita el paso de los hilos a una altura de la parte inferior de los carriles no inferior a 50 mm. Si la transmisión va protegida con chapa, será la parte superior de ésta la que quedará con la separación antes citada.
  5. Al replantear una instalación se estudiará el trazado de las transmisiones de tal manera que el número de arquetas de cambio de dirección necesarias sea mínimo.
  6. Cuando exista duda sobre la necesidad de la colocación de un piquete de desvío, se optará por colocarlo.

## **ORGANIZACION DEL TRABAJO**

### **FASE N.º 1. Montaje de arqueta o piquete de desvío.**

- FASE N.º 1-1. Transportar arquetas o piquetes al lugar de colocación.
- FASE N.º 1-2. Trazar y hacer hoyo.
- FASE N.º 1-3. Colocar arqueta o piquete en hoyo.
- FASE N.º 1-4. Nivelar y alinear arqueta o piquete.
- FASE N.º 1-5. Tapar y cimentar con cemento el hoyo.
- FASE N.º 1-6. Repetir las fases 1-2, 1-3, 1-4, 1-5 tantas veces como arquetas o piquetes existan.

### **FASE N.º 2. Cambiar de mano la arqueta.**

- FASE N.º 2- 1. Desmontar puente superior.
- FASE N.º 2- 2. Sacar poleas (8).
- FASE N.º 2- 3. Desmontar puente inferior de la mesa.
- FASE N.º 2- 4. Desmontar ejes de poleas.
- FASE N.º 2- 5. Trazados de viguetas para nuevo puente inferior de la mesa.
- FASE N.º 2- 6. Hacer taladros a vigueta nueva y cortarla de largo.
- FASE N.º 2- 7. Montar ejes de poleas en viguetas nueva.
- FASE N.º 2- 8. Montar viguetas nueva en mesa.
- FASE N.º 2- 9. Colocar poleas.
- FASE N.º 2-10. Colocar puente superior en mesa.

## **HERRAMIENTAS**

Martillo.  
Juego de puntero.  
Juego de llaves fijas.  
Punta de trazar.  
Granete.  
Compás de punta.  
Falsa escuadra.  
Metro.  
Taladradora portátil (manual o eléctrica).  
Grupo de oxycorte.  
Pico.  
Pala.  
Barra.  
Pisón.

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO LA ARQUETA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-1

### Desmontar puente superior

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Puente superior.	4	1			
Tornillo hexagona- les M. 16×15.	6	4			
Turca hexagonal M. 16.	3	4			

#### N.º OPERACIONES

- 1 Aflojar tornillos.
- 2 Quitar tuercas y arandelas.
- 3 Sacar tornillos.
- 4 Quitar puente superior.

#### HERRAMIENTAS

- Llave fija.  
Martillo y puntero.

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO LA ARQUETA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-3

### Desmontar puente inferior de la mesa

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Tornillo hexagonal M. 16×40.	11	4			
Tuerca hexagonal M. 16	9	4			
Poleas.	5	8			
Puente inferior PNU-12.	10	1			
Eje porta-poleas	7	4			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Aflojar tornillos.	Llave fija.
2	Quitar tuercas y arandelas.	
3	Sacar tornillos.	Martillo y puntero.
4	Quitar puente inferior con los ejes porta-poleas.	

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO LA ARQUETA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-4

### Desmontar ejes de poleas

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Puente inferior PNU-12.	10	1			
Eje porta-poleas	7	4			
Tornillo hexagonal M. 12×50.	12	12			
Tuerca hexagonal M. 12.	8	12			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Aflojar tornillos.	Llave fija.
2	Quitar tuercas y arandelas.	
3	Sacar tornillos.	Martillo y puntero.
4	Quitar soportes.	

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO LA ARQUETA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-5

### Trazado de vigueta para nuevo puente inferior

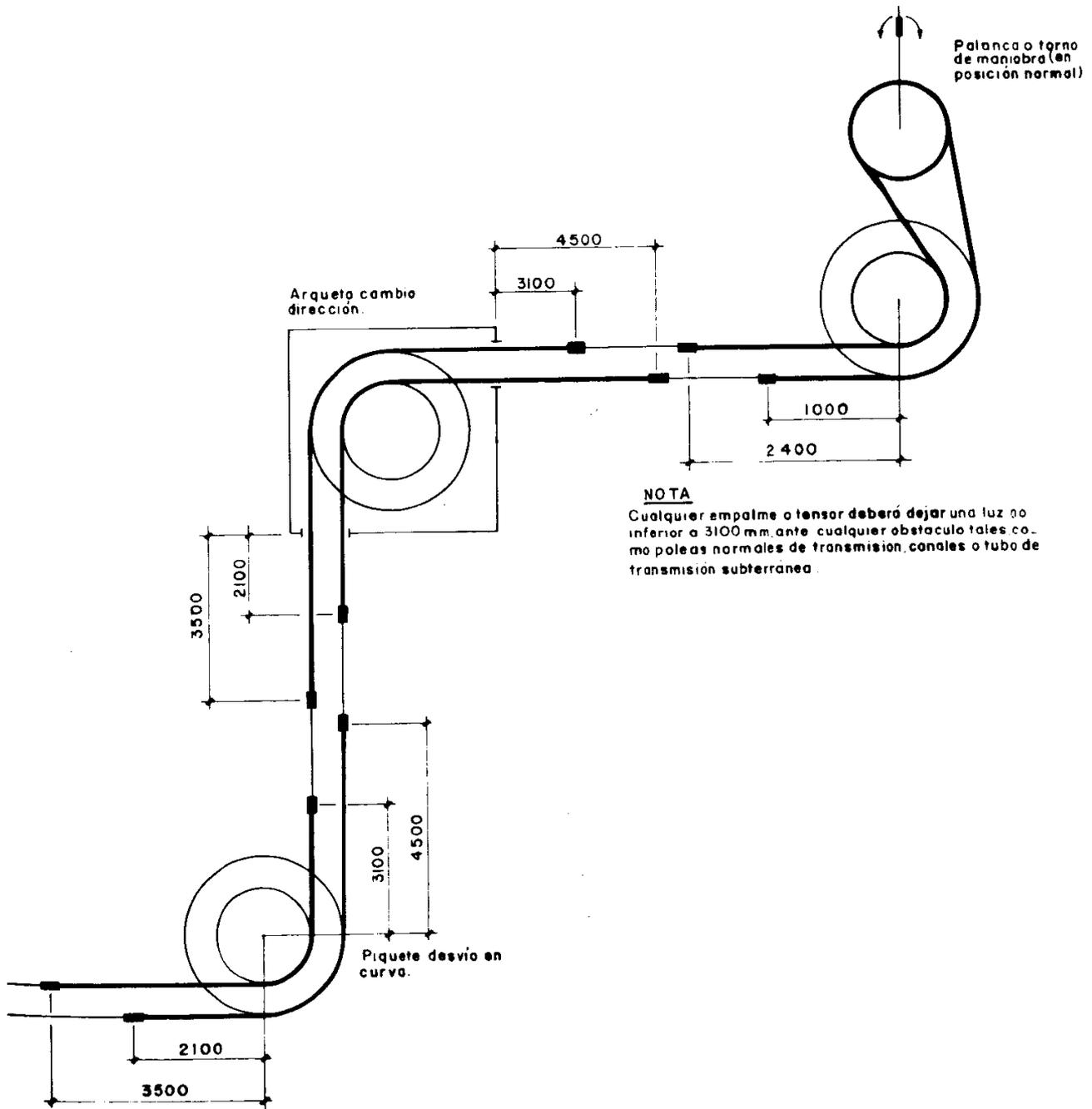
Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Puente inferior PNU-12.	10	1			

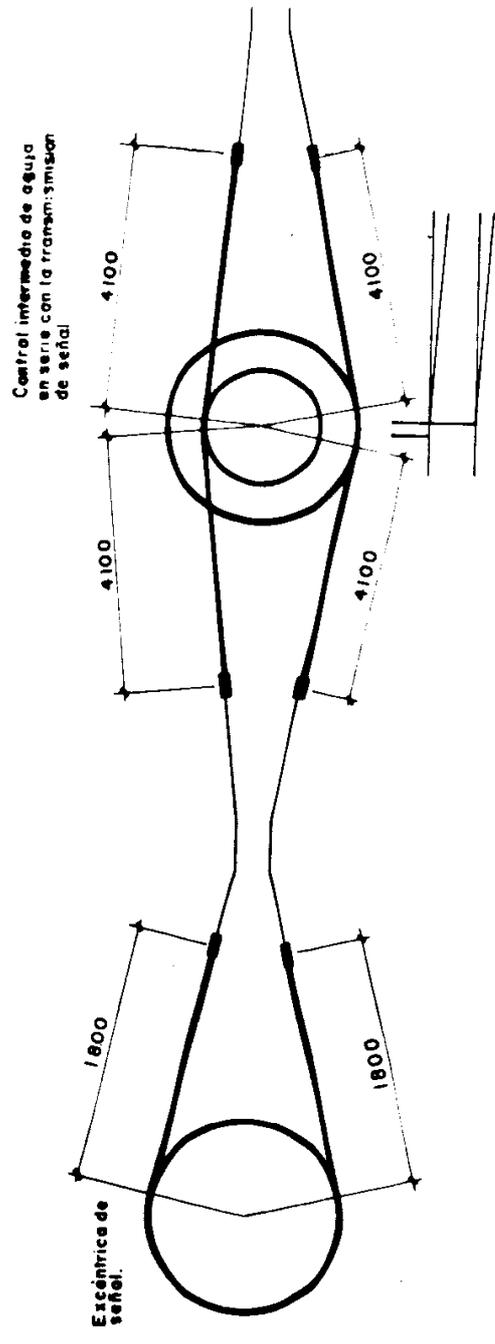
N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar vigueta sobre la nueva.	
2	Marcar agujeros de ejes porta-po-leas (12).	Punta de trazar, martillo granete y compás.
3	Marcar inclinación en ambos extremos de la vigueta nueva.	Falsa escuadra, punta de trazar y metro.
4	Marcar agujeros en ambos extremos para su fijación a la mesa.	Metro granete, compás y martillo.
5	Trazar rebaje a las alas de la vigueta en ambos extremos.	Escuadra, granete y punta de trazar.

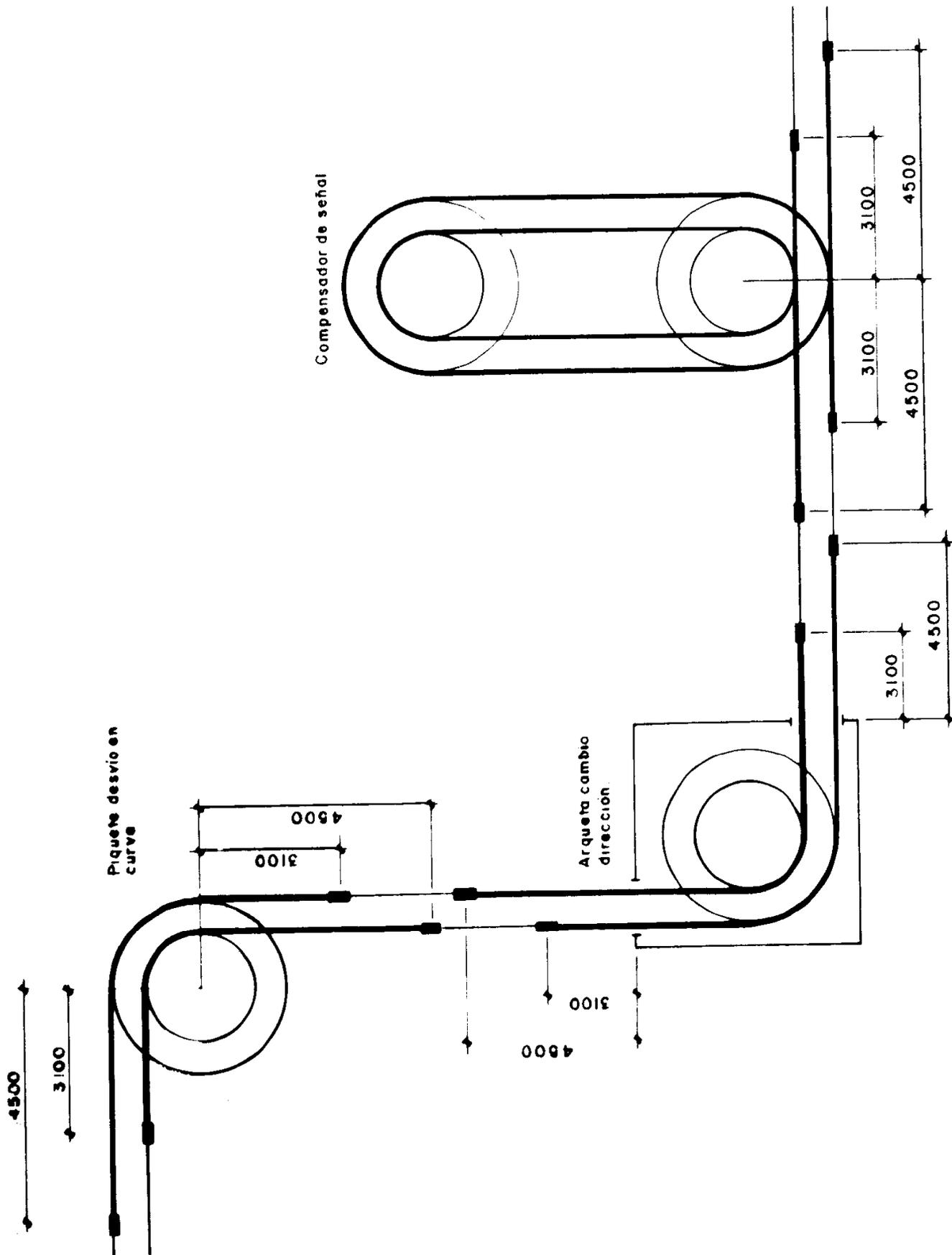
# PLANOS

RENTAS DE LA SEGURIDAD

	FECHA	NOMBRE	 <b>RENFE</b>	
Dibujado	30-3-82	<i>Albareda</i>	<b>D.O.I. SUPERESTRUCTURA</b> I. DE SEGURIDAD <span style="float: right;">S. MECANICA</span>	
Revisado				
Comproba.				
<b>ESQUEMA</b>	<b>ESQUEMA DE MONTAJE DE TRANS-            MISION BIFILAR COMPLETA (PARA            SEÑAL DE TRES INDICACIONES)</b>  <b>DISTRIBUCION DE EMPALMES DE            CABLE CON ALAMBRE</b>			









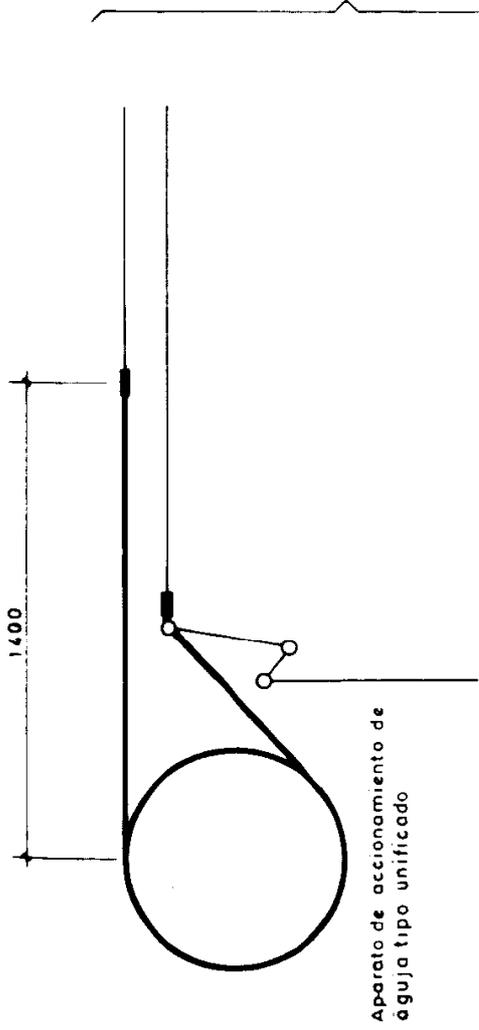
RENFE

D.O.I. SUPERESTRUCTURA

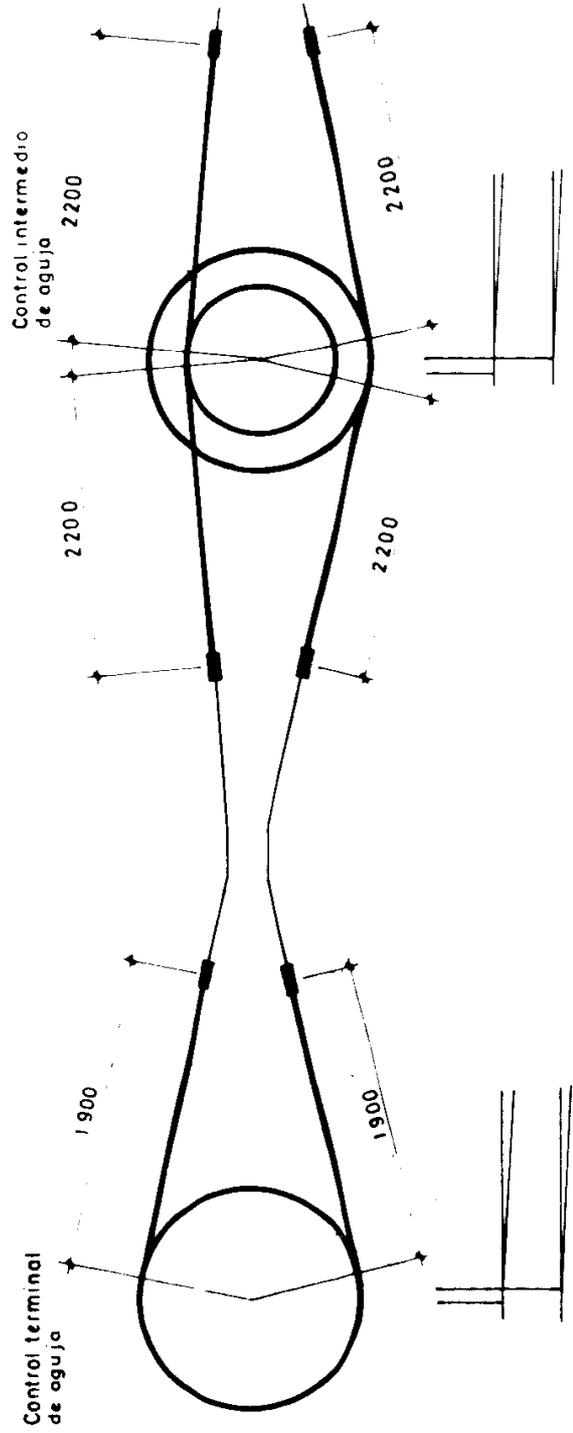
I. DE SEGURIDAD

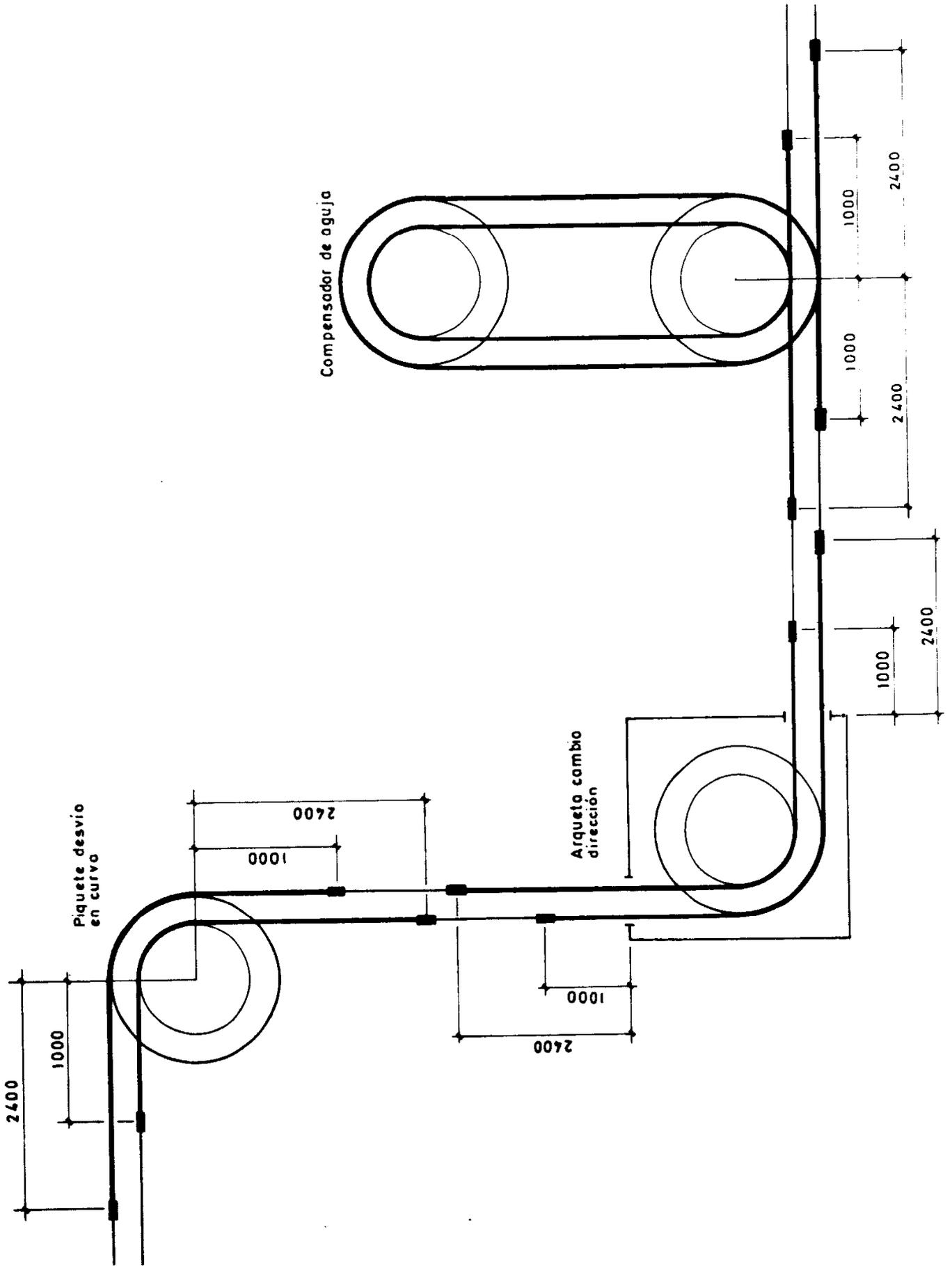
S. MECANICA

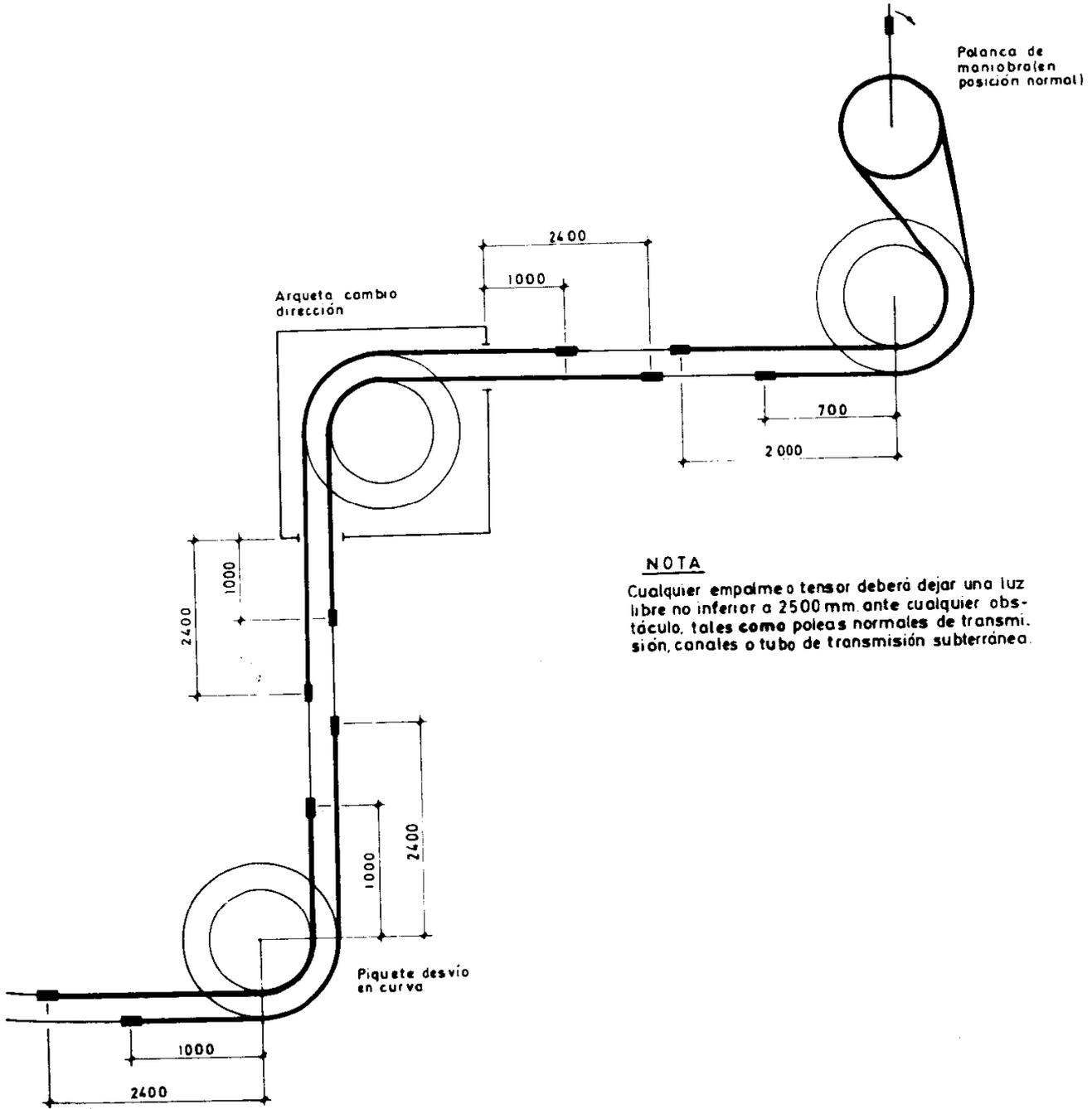
	FECHA	NOMBRE		
Di buja do	14 - 4 - 82	<i>Albareda</i>		
Revisado				
Comprob.				
ESQUEMA	ESQUEMA DE MONTAJE DE TRANSMISION BIFILAR COMPLETA (PARA ACCIONAMIENTO DE AGUJA TIPO UNIFICADO Y CONTROL INTERMEDIO O TERMINAL) DISTRIBUCION DE EMPALMES CON ALAMBRE			



Aparato de accionamiento de  
aguja tipo unificado





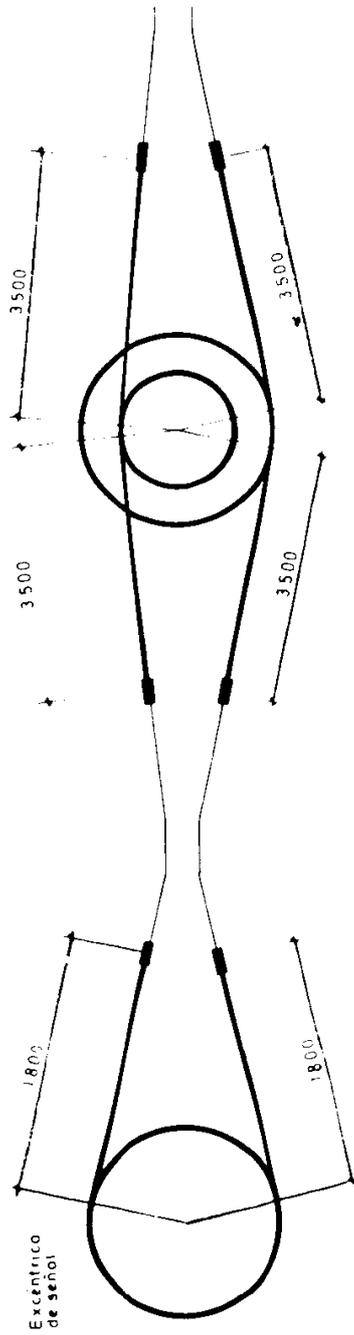


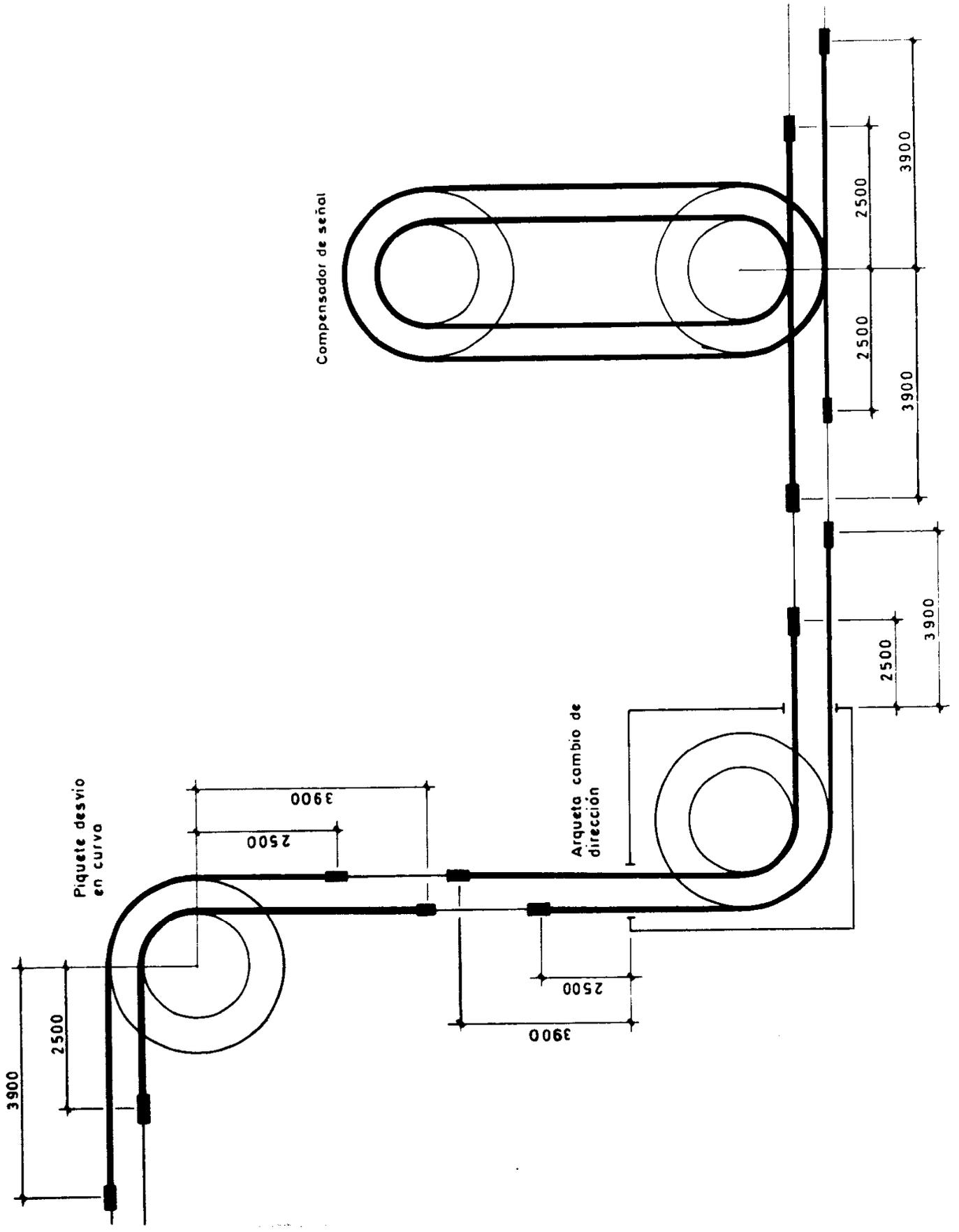
**NOTA**

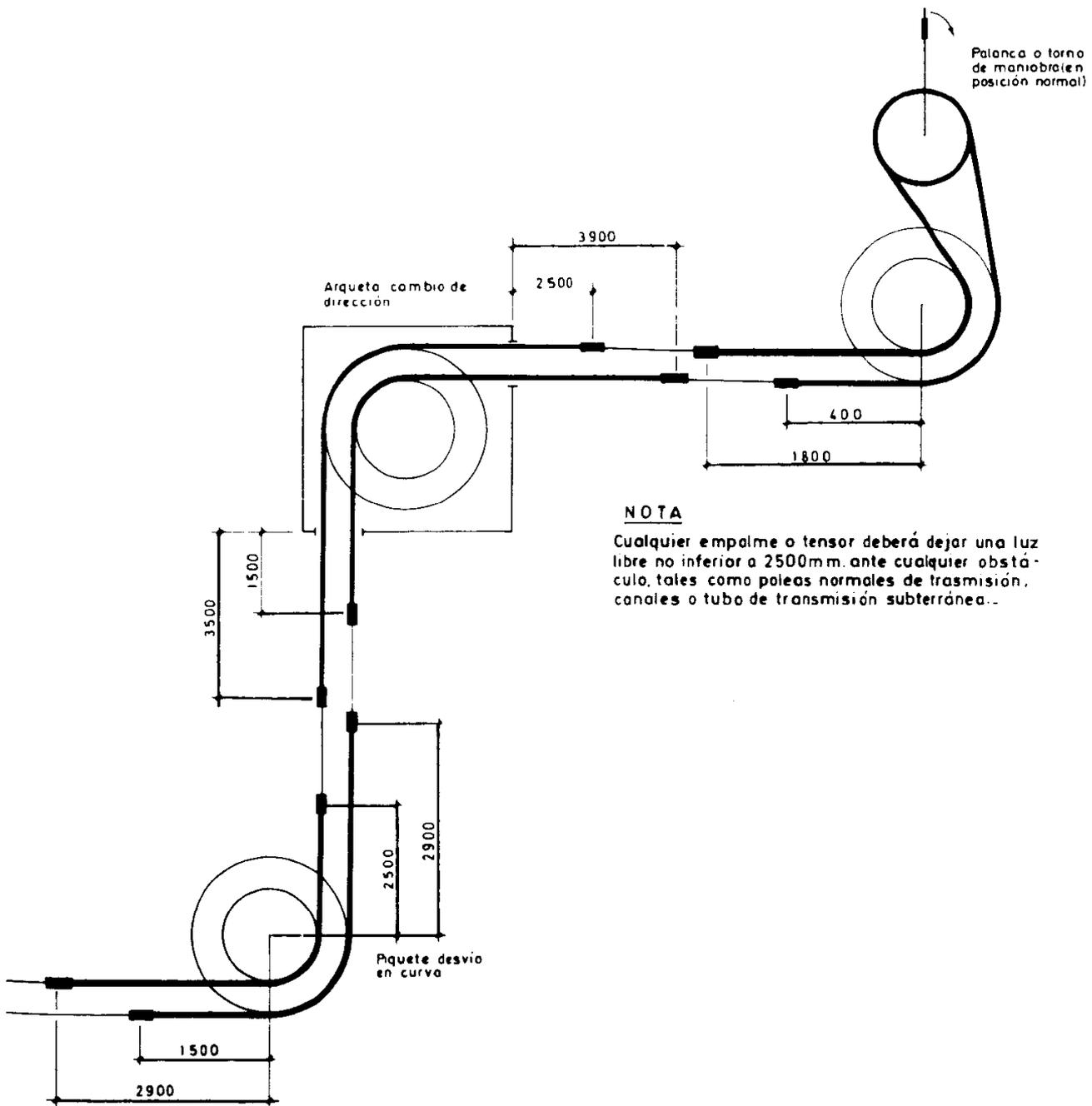
Cualquier empalme o tensor deberá dejar una luz libre no inferior a 2500 mm ante cualquier obstáculo, tales como poleas normales de transmisión, canales o tubo de transmisión subterránea.

	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b>	
Dibujado	16-4-82	<i>Albarden</i>	D.O.I.. SUPERESTRUCTURA	
Revisado			I. DE SEGURIDAD	S. MECANICA
Comprob.				
ESQUEMA	<b>ESQUEMA DE MONTAJE DE TRANSMISION BIFILAR COMPLETA (PARA SEÑAL DE DOS INDICACIONES)  DISTRIBUCION DE EMPALMES CON ALAMBRE</b>			

Control intermedio de aguja  
en serie con la transmisión  
de señal



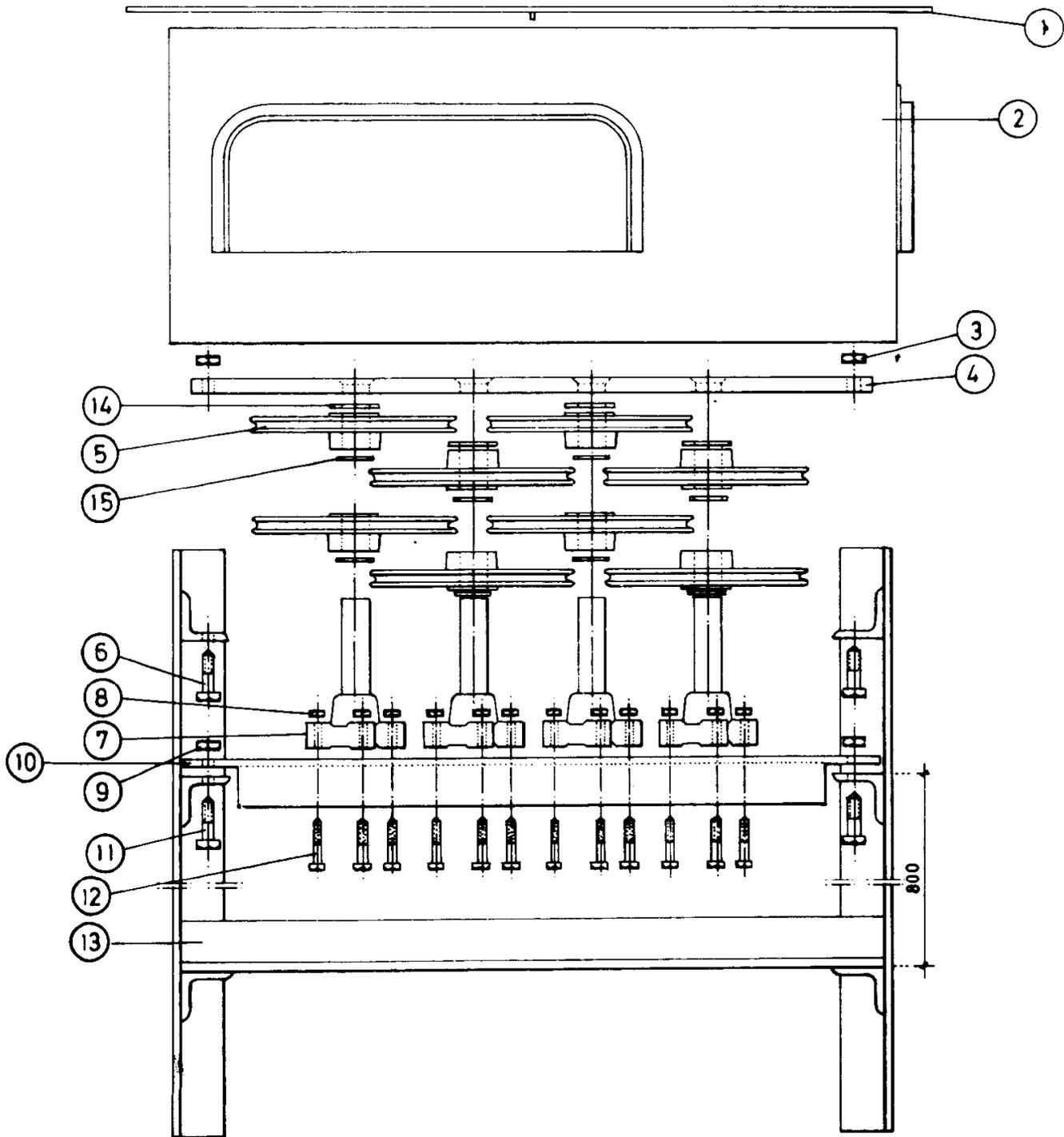


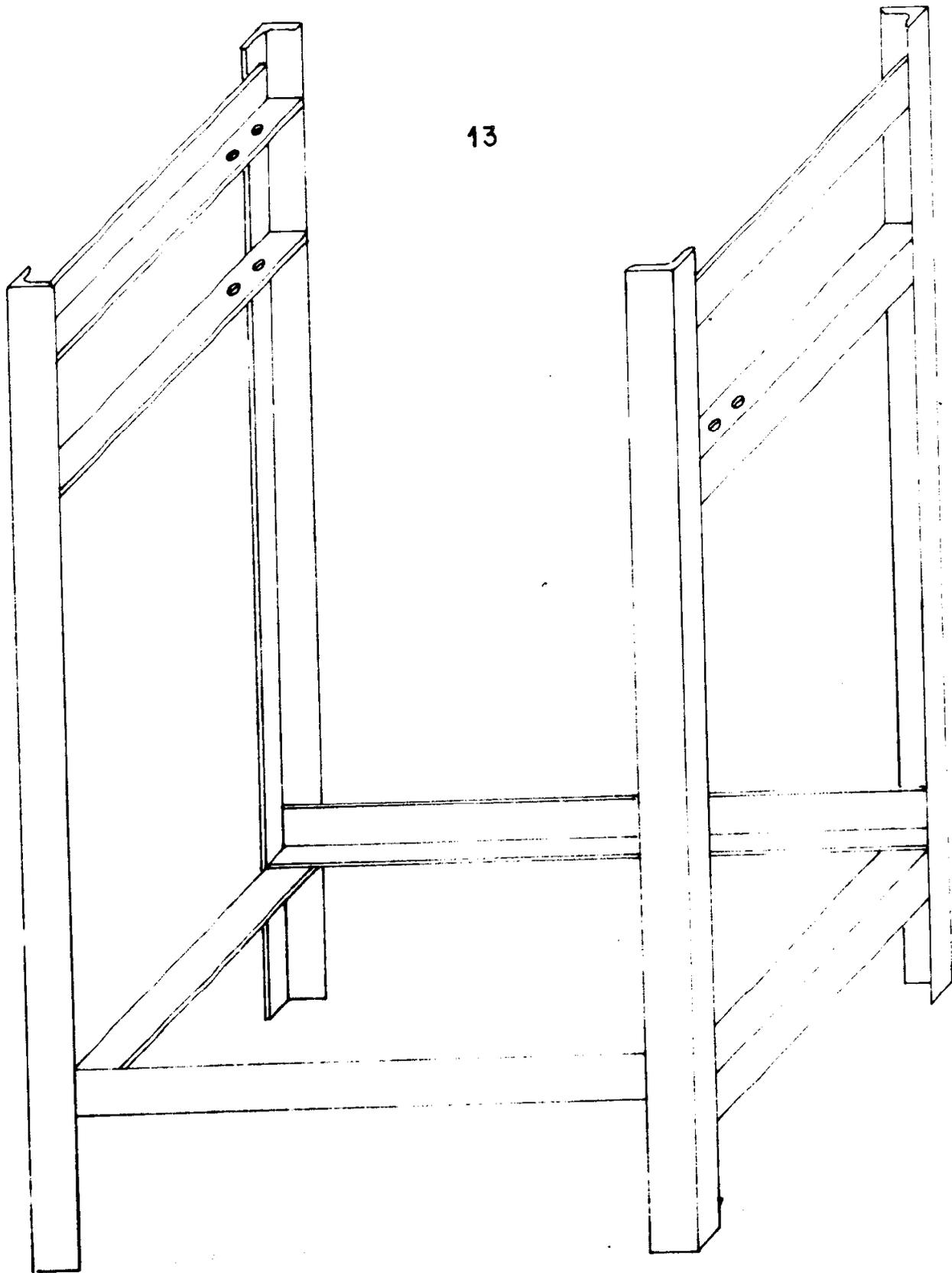


**NOTA**

Cualquier empalme o tensor deberá dejar una luz libre no inferior a 2500mm. ante cualquier obstáculo, tales como poleas normales de transmisión, canales o tubo de transmisión subterránea.

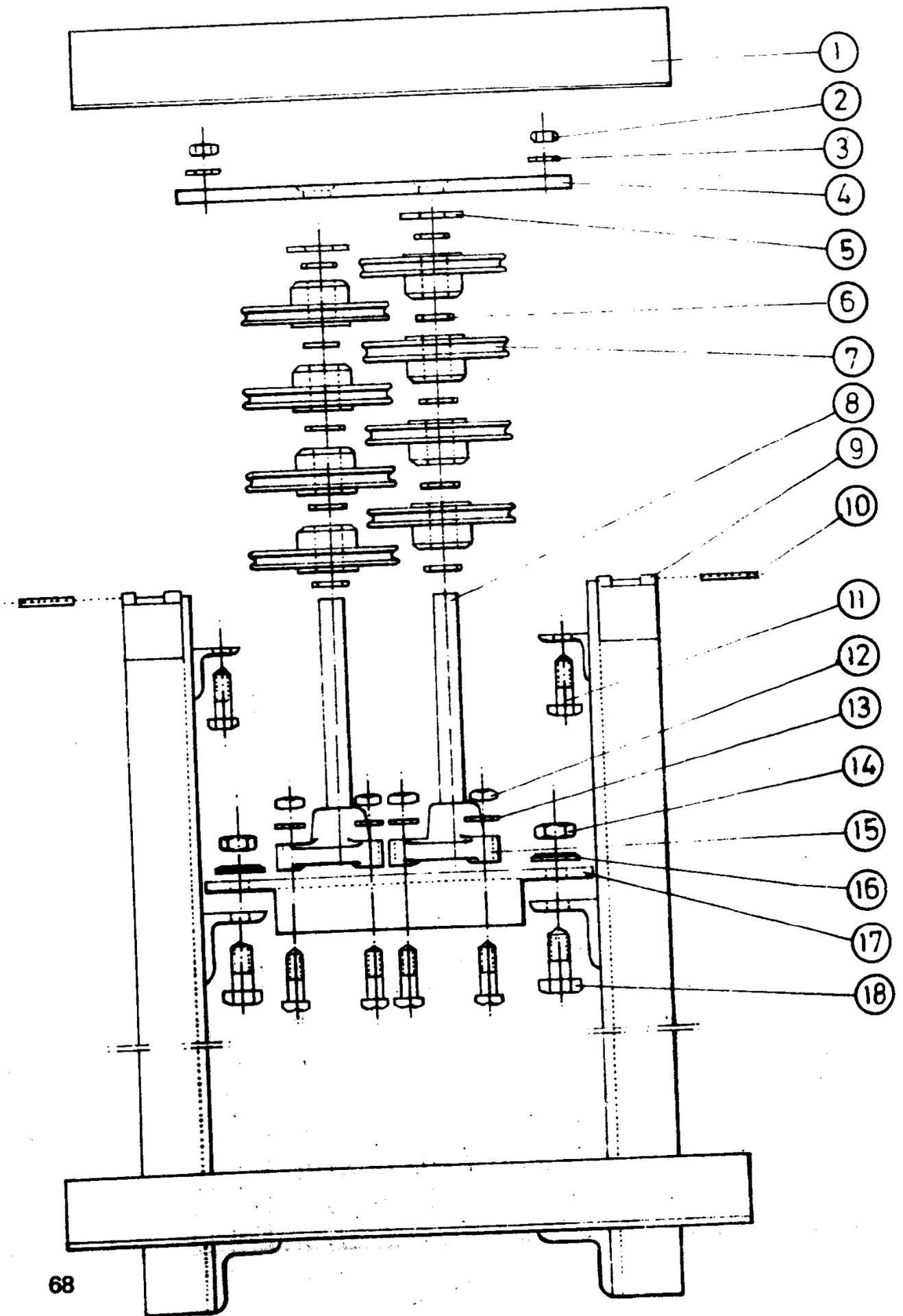
12	Arandelas separadoras de 25 x 32 x 3	15			
4	Arandelas protectoras de 25 x 66 x 3	14			
1	Bancada de L 60 x 60 x 8 mm.	13	1-043-4-2		
12	Tornillos exagonales M 12 x 50	12			
4	Tornillos exagonales M 15 x 40	11			
1	Puente inferior P. N. U 12	10	1-043-4-5		
4	Tuercas exagonales M 15	9			
12	Tuercas exagonales M 12	8			
4	Soporte	7	1-043-1-7		
4	Tornillos exagonales M 16 x 50	6			
8	Poleas	5	1-043-1-9		
1	Puente superior	4	1-043-4-6		
4	Tuercas exagonales M 16	3			
1	Ferro lateral	2	1-043-4-3		
1	Cubierta	1	1-043-4-4		
Nº de Piezas	Denominacion y observaciones		Nº de la Pieza	Dibujo Nº	Nomen- clatura
	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b> Departamento de I. Fijas Taller General de M. Fijo O. P. T. Madrid - Vde. Bajo		
Dibujado	V. 1968	A Montosa			
Comprobado					
Id. normas					
Escala 1:5	<b>ARQUETA DE CAMBIO DE DIRECCION  A 90º PARA CUATRO TRANSMISIONES  BIFILARES</b>		Plano nº ENC - 5/968-1-1806		
Sustituye a :					
Sustituido por :					



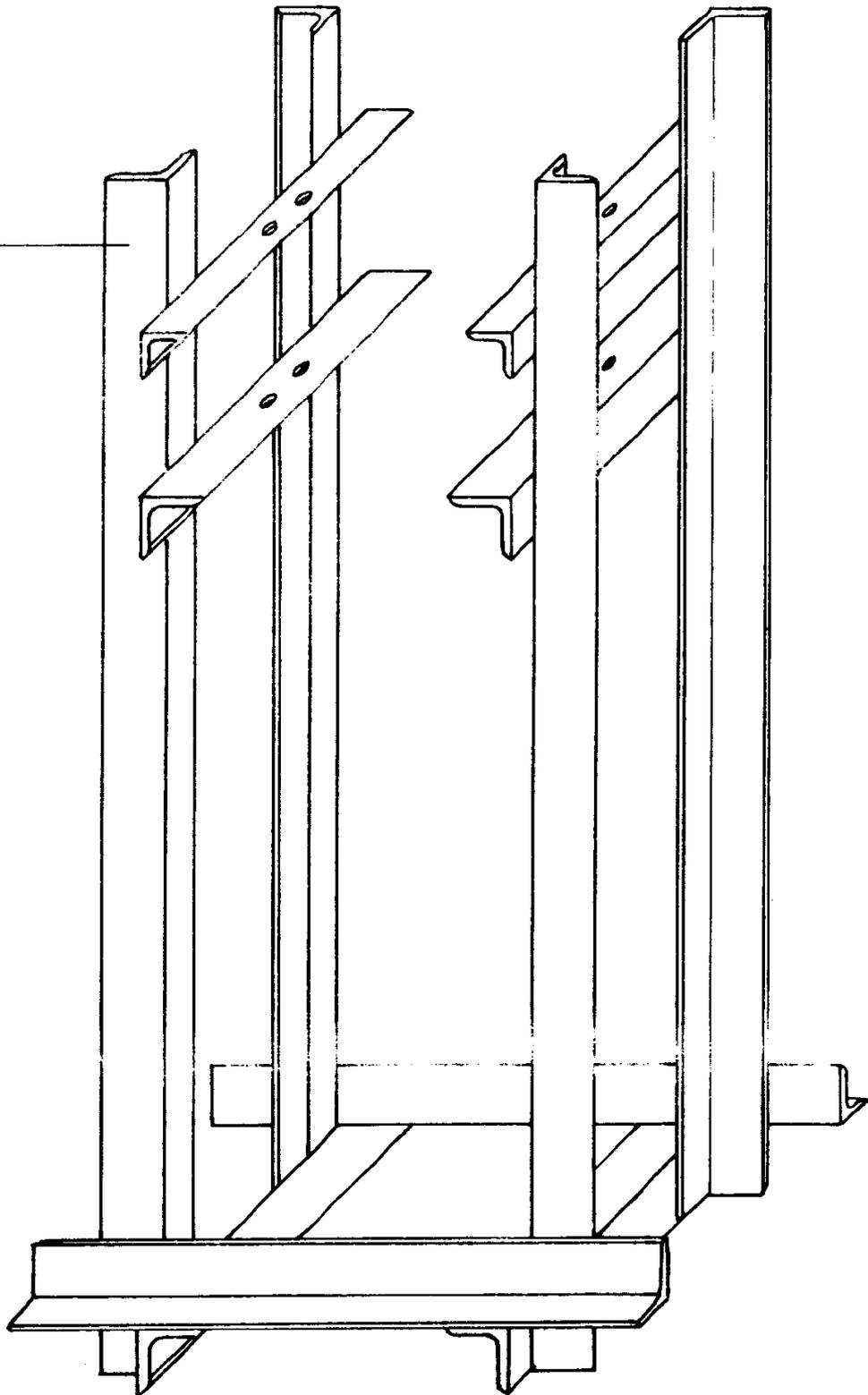


13

6	Tornillos exagonales M 12 x 50	20			
11	Bancada	19	1-042-3-2		
4	Tornillos exagonales M 20x42	18			
1	Puente inferior PN U 12	17	1-042-3-4		
4	Arandelas	16			
2	Soporte	15	1-042-1-5		
4	Tuercas exagonales M 20	14			
6	Arandelas	13			
6	Tuercas exagonales M 12	12			
4	Tornillos exagonales M 12x40	11			
2	Pasadores	10			
2	Bisagras	9	1-042-3-2		
2	Ejes	8	1-042-2-3		
8	Poleas	7	1-042-1-7		
10	Arandela separadora de 25x32x3	6			
2	Arandelas protectoras de 25x66x3	5			
1	Puente superior	4	1-042-3-3		
4	Arandelas	3			
4	Tuercas exagonales	2			
1	Cubierta	1	1-042-3-5		
Nº de Piezas	DENOMINACION Y OBSERVACIONES		Nº de la Pieza	Dibujo Nº	Nomenclatura
	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b> Departamento de instalaciones Fijas Taller General de M. Fijo O. P. T. Madrid-Vde. Bajo		
Dibujado	V 1968 19-5-82	AMontoso <i>Montoso</i>			
Comprobado					
Id.s.normas					
ESCALAS	<b>PIQUETE DE DESVIO PARA CUATRO          TRANSMISIONES BIFILARES</b>				
1:5			Plano nº ENC-5/968-21-397		
1:10			Sustituye a :		
			Sustituido por :		



19



# COMPENSADOR DE INTEMPERIE MODELO UNIFICADO

## COMPENSADOR UNIFICADO

### GENERALIDADES

Los compensadores son unos aparatos muy útiles en las transmisiones de los enclavamientos mecánicos ya que como dichas transmisiones son elementos metálicos (alambres, cables, etc.), están sometidas a las dilataciones y contracciones propias de los cambios de temperatura ambiente y, por tanto, producirse alargamientos o acortamientos en la longitud de las referidas transmisiones, alargamientos y acortamientos que automáticamente quedan absorbidos por la acción de los compensadores y permitir constante el valor de la tensión en los alambres.

El compensador del presente estudio es de tipo intemperie y el que se ha tomado como unificado y empleado para aguja o señal mecánica, diferenciándose uno de otro en su tamaño, ya que el de aguja es hasta 500 m., mientras que el de señal es hasta 1.400 m.

Los elementos esenciales de que constan estos compensadores son los siguientes:

1. Dos brazos o palancas con sus correspondientes contrapesos, uno por cada alambre, y con 80 Kg. por contrapeso, teniendo limitado el desplazamiento relativo por un dispositivo especial.

Cuando se acciona una palanca, bien para aguja, control mecánico o señal, el alambre tractor transmite un esfuerzo que aumenta el de su tensión normal de equilibrio, determinando una resultante que tiende a elevar su contrapeso. Si así ocurriera, se absorbería toda la carrera de acciona-

miento de la palanca y por tanto no llegaría ninguna acción al aparato receptor pero, para que esto no ocurra, estos aparatos disponen igualmente de un juego de retención.

2. Un juego de retención que, a su vez, se compone de una barra dentada o cremallera sobre la que actúa un doble trinquete de retención, formado por dos uñas o mordazas enlazadas entre sí y formando con los brazos un cuadrilátero articulado, recibiendo cada una de ellas la acción de cada uno de los brazos del compensador.

A continuación vamos a describir el funcionamiento de estos aparatos.

Las variaciones de longitud de las transmisiones, debido a los cambios de temperatura, son del mismo signo para uno u otro de los alambres de que constan una transmisión bifilar, produciendo por tanto iguales movimientos de elevación o descenso para los dos elementos del compensador, permitiendo su regulación automática. Cuando se maniobra la palanca correspondiente o manivela del torno de señal, se produce un desequilibrio de tensiones que han de moverse en sentido contrario a cada uno de los brazos produciendo un bloqueo entre ellos y la cremallera por medio del trinquete, permitiendo mantener fija la longitud útil de las transmisiones durante la maniobra.

Durante el período de movimiento en sentido contrario de ambos brazos, existe un momento de equilibrio en el que ambas uñas del trinquete quedan liberando la cremallera y es en este preciso instante cuando se produce la compensación, por ello es por lo que resulta muy recomendado que las palancas se accionen en dos tiempos, con el fin de que se produzca la compensación que se ha citado anteriormente; estando terminantemente prohibido que las cremalleras sean engrasadas, ya que el dentado que éstas poseen es para que las uñas del trinquete agarren en el dentado y no resbalen.

El enlace articulado hace que, en caso de rotura de un alambre, ambos contrapesos del compensador cargue sobre el otro a los efectos de seguridad.

## **INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE**

Para el montaje de los compensadores, deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Es conveniente situarlos próximos a la palanca de maniobra; ahora bien, como quiera que la influencia de situación en

este compensador no es fundamental, su emplazamiento se hará estudiando las condiciones locales (andenes largos, galibos, etc.), ya que pueden darse casos de tenerlos que emplazar próximos al aparato que sirven.

2. Deberá quedar nivelado y alineado y cuando son varios en una misma tirada de transmisión deben quedar a tresbolillo, con el fin de que a las poleas no entren más que sus alambres y aparezcan cruces de alambres y teniendo como principal ventaja de que en caso de rotura del alambre de la transmisión y por caída de los brazos del compensador, no produzca la rotura de alambres que no tienen intervención con el verdaderamente roto.
3. La cremallera deberá tener  $\approx 1$  mm. de holgura entre los vértices de los dientes de ésta y las uñetas del trinquete de retención.
4. Los bulones no admitirán holguras superiores a 0,5 mm.
5. Las uñas del trinquete de retención deben ser:  
Si el montaje se realiza en verano (más de 20° C) se encontrarán sobre la mitad superior del dentado de la cremallera; si se realiza en invierno (menos de 10° C) se encontrarán por debajo de su mitad inferior de dicho dentado y si se hace a temperatura normal (10° a 20° C) estarán en el centro del dentado de la cremallera.
6. En toda transmisión es necesario tener en cuenta el aumento de longitud virtual respecto a la real, ya que podemos encontrarnos con piquetes de desvío, arquetas de cambio de dirección que hacen aumentar dicha longitud, por tanto la tensión media en los hilos junto al aparato de accionamiento, debe oscilar entre 80 y 120 kilos. Se adoptarán los valores mayores para longitudes virtuales más grandes.  
Por tal motivo, la posición de los contrapesos (más medidos o más hacia el extremo de los brazos) dependerá de la longitud virtual de la transmisión.  
La operación de desplazamiento de los contrapesos en los brazos, se consigue a través de un tornillo prisionero que llevan los citados contrapesos.
7. En todo compensador es fundamental la comprobación de la inclinación y dimensiones de los dientes de la cremallera, así como las uñas del trinquete.

Este aparato, por ser muy robusto y de construcción rígida, es de los que menos se reemplazan y de sus piezas componentes las que se encuentran sometidas a mayor vigilancia y que sí son nece-

sarias reemplazar son: cremallera, poleas, bulones y trinquete, ya que son las que se encuentran sometidas a una mayor cantidad de trabajo.

No obstante, si la avería que se observa es grande e incluso afecta a la armadura, es muy conveniente reemplazar el compensador por otro nuevo.

## **ORGANIZACION DEL TRABAJO**

### **FASE N.º 1. Montaje del compensador.**

- FASE N.º 1-1. Trazar y hacer hoyo.
- FASE N.º 1-2. Colocar compensador en hoyo.
- FASE N.º 1-3. Nivelar y alinear compensador.
- FASE N.º 1-4. Tapar hoyo y apisonar.
- FASE N.º 1-5. Colocar contrapesos y apuntar prisioneros.
- FASE N.º 1-6. Preparar y colocar cables.
- FASE N.º 1-7. Enganchar transmisión.
- FASE N.º 1-8. Tensar a mano la transmisión.

### **FASE N.º 2. Reparación del compensador.**

- FASE N.º 2-1. Desmontar cremallera y dispositivo de retención.
- FASE N.º 2-2. Desmontar poleas y bulones.
- FASE N.º 2-3. Limpieza de cremallera, dispositivo de retención, poleas y bulones.
- FASE N.º 2-4. Inspección ocular de todas las piezas.
- FASE N.º 2-5. Montaje de poleas y bulones (si están en buen estado).
- FASE N.º 2-6. Montaje de cremallera y dispositivo de retención.
- FASE N.º 2-7. Reemplazar tornillos a los contrapesos.
- FASE N.º 2-8. Engrasar todos los mecanismos, excepto la cremallera.

### **FASE N.º 3. Levante del compensador.**

- FASE N.º 3-1. Cortar hilos de la transmisión y sacar cables.
- FASE N.º 3-2. Desmontar contrapesos.
- FASE N.º 3-3. Hacer hoyo.
- FASE N.º 3-4. Sacar compensador.

## **HERRAMIENTAS**

Alicates corta-alambres.

Pala.

Pico.

Juego de llaves fijas.

Juego de punteros.

Juego de palancas.

Martillo.

Cortafrío.

Juego de saca-pasadores.

Metro.

Aceitera.

Fragua portátil.

Nivel.

Regla.

Pisón.

Aparejo.

Brocha.

# PROCESO DE REPARACION DEL COMPENSADOR

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-1

### Desmontar cremallera y dispositivo de retención

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Cremallera	25	1	Pasadores de bulo- nes de uñetas.	4	2
Uñetas	21	2	Bulones de las bie- las soportes.	23	2
Bielas soporte.	24	2	Pasadores de los bulones de las bielas.	30	2
Bulón de cremallera.	3	1			
Pasador del bulón de cremallera.	4	1			
Bulones de uñetas.	22	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Sacar pasadores de los bulones de las uñetas.	Martillo y cortafrío.
2	Sacar bulones de las uñetas.	Martillo y puntero.
3	Quitar pasador del bulón de la cremallera.	Martillo y puntero.
4	Sacar bulón de la cremallera.	Martillo y puntero.
5	Desmontar cremallera.	
6	Sacar pasadores de las bielas soportes de las uñetas.	Martillo y puntero.
7	Sacar bulones de las bielas soportes de las uñetas.	Martillo y puntero.
8	Quitar bielas soportes de las uñetas.	

# PROCESO DE REPARACION DEL COMPENSADOR

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-2

### Desmontar poleas y bulones

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Bulones de poleas superiores.	11	2	Pasadores de bulón inferior.	4	2
Pasadores de bulones superiores.	4	4			
Bulón de polea inferior.	6	1			
Poleas.	7	6			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Quitar pasadores al bulón de poleas inferiores.	Martillo y puntero.
2	Sacar el bulón y quitar las cuatro poleas.	Martillo y puntero.
3	Quitar pasadores de los bulones de las poleas superiores.	Martillo y puntero.
4	Sacar los dos bulones y quitar las dos poleas superiores.	Martillo y puntero.

# PROCESO DE REPARACION DEL COMPENSADOR

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-5

### Montaje de poleas y bulones

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Bulones de poleas superiores.	11	2	Pasadores de bulón inferior.	4	2
Bulón de poleas inferiores.	6	1			
Poleas.	7	6			
Pasadores de bulones superiores.	4	4			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar poleas inferiores y sostener.	
2	Meter bulón.	Martillo y puntero.
3	Colocar pasadores y abrirlos.	Martillo y cortafrío.
4	Colocar una polea superior y sostener.	
5	Meter bulón.	Martillo y puntero.
6	Colocar pasadores y abrirlos.	Martillo y cortafrío.
7	Colocar la otra polea superior y sostener.	
8	Meter bulón.	Martillo y puntero.
9	Colocar pasadores y abrirlos.	Martillo y cortafrío.

# PROCESO DE REPARACION DEL COMPENSADOR

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-6

### Montaje de cremallera y dispositivo de retención

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Cremallera.	25	1	Bulones de uñetas.	22	2
Bielas soporte.	24	2	Pasadores de bulo- nes de uñetas.	4	2
Pasador del bulón de cremallera.	4	1	Pasadores de los bu- lones de las bie- las.	4	2
Bulones de las bie- las soportes.	23	2			
Uñetas.	21	2			
Bulón de cremallera.	3	1			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar biela soporte y meter bulón.	Martillo y cortafrío.
2	Colocar la otra biela soporte y meter bulón.	Martillo y puntero.
3	Meter ambos pasadores y abrirlos.	Martillo y cortafrío.
4	Colocar uñetas y meter bulones.	Martillo y puntero.
5	Meter pasadores y abrirlos.	Martillo y cortafrío.
6	Meter cremallera entre las uñetas.	
7	Meter bulón de cremallera.	Martillo y puntero.
8	Meter pasadores de bulón de crema- llera y abrirlos.	Martillo y cortafrío.
9	Comprobar holguras entre cremallera y uñetas.	Metro.

# PROCESO DE LEVANTE DEL COMPENSADOR

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 3-2

### Desmontar contrapesos

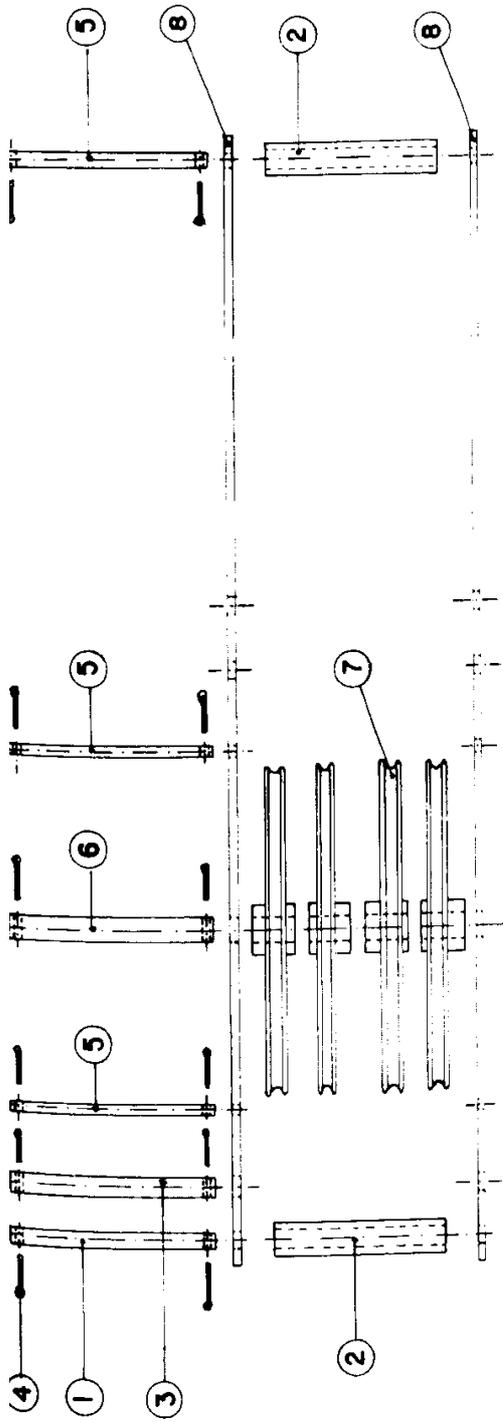
Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Tornillo prisionero.	27	2			
Tuercas.	28	2			
Contrapesos.	16	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Impregnar con petróleo los tornillos de los contrapesos.	Brocha.
2	Sacar pasadores de los extremos.	Martillo y puntero.
3	Aflojar prisioneros (con cuidado para no partirlos).	Llave fija.
4	Sacar contrapesos y depositarlos en el suelo.	

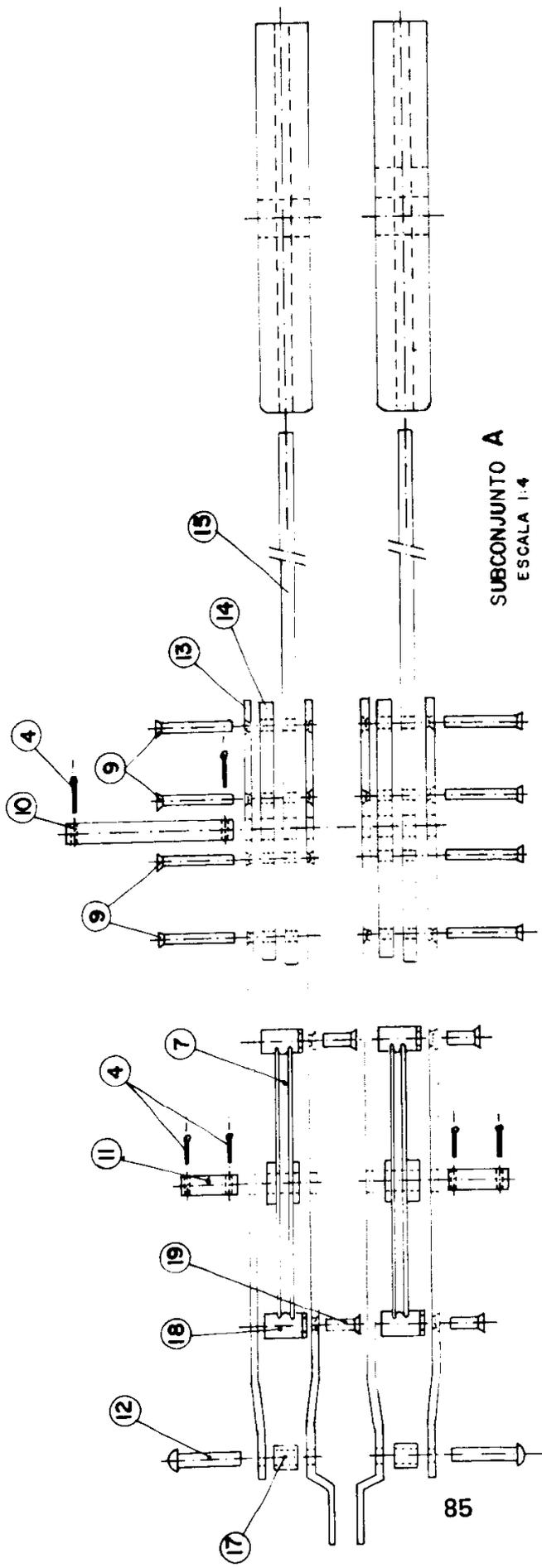
# PLANOS

2	Tuerca cuadrada W 3/4" DIN 557 St 38.13	28		
2	Tornillo hexagonal W 3/4" x 180 DIN 418 St 38.13	27		
1	Estructura metalica	26	31-1-B	
1	Cremallera	25	31-1-B1	
2	Bielas del trinquete de retencion	24	31-1-B1	
2	Bulones de las bielas del trinquete de retencion	23	31-1-B1	
2	" " " uñetas " " " "	22	31-1-B1	
2	Unetas del trinquete de retencion	21	31-1-B1	
2	Chapas " " " "	20	31-1-B	
4	Remaches 13x40 DIN 302 hoja 2	19		
4	Escuadras guardacables	18	31-1-B1	
2	Casquillos separadores	17	31-1-B1	
2	Contrapesos	16	31-1-B1	
2	Soportes de contrapesos	15	31-1-B1	
2	Superiores de palancas guardamano	14	31-1-B1	
4	Palastros " " " "	13	31-1-B1	
2	Remaches 16x75 DIN 124 hoja	12		
2	Bulones de poleas superiores	11	31-1-B1	
1	Bulon de palanca guardamano	10	31-1-B1	
8	Remaches 13x85 DIN 302 hoja 2	9		
2	Palastros soporte de poleas inferiores	8	31-1-B	
6	Poleas	7	31-1-B1	
1	Bulon de poleas inferiores	6	31-1-B1	
2	Bulones guardacables	5	31-1-B1	
26	Pracadores de cletas 6x30 DIN 94	4		
1	Bulon de cremallera	3	31-1-B	
2	Casquillo separador	2	31-1-B1	
2	Bulon de casquillo separador	1	31-1-B1	

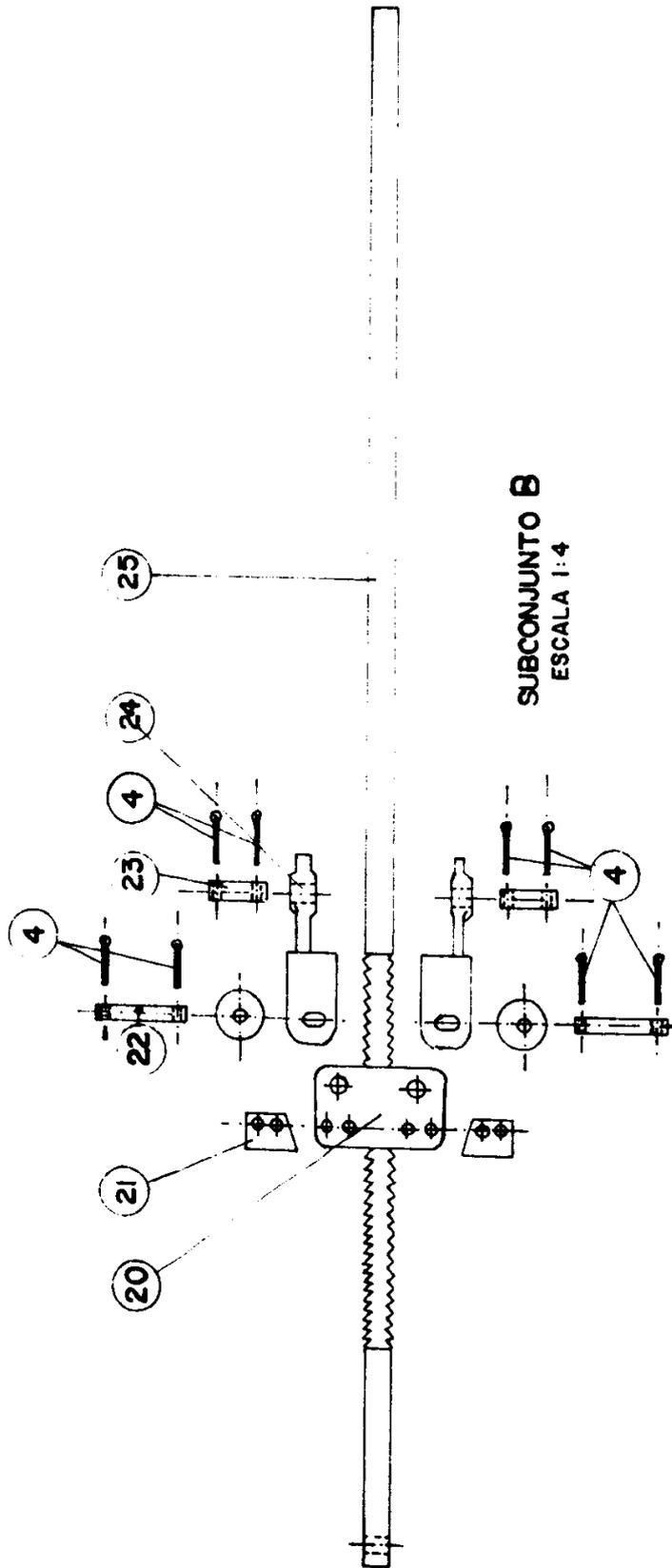
Nº de Piezas	Denominacion y observaciones		Nº de la Pieza	Dibujo N°	Nomenclatura
	FECHA	NOMBRE	<b>R E N F E</b> Departamento de Instalaciones Fijas Taller General de M. Fijo O. P. T. Madrid - Vde Bajo		
Dibujado	IV 1968	A. Moritosa			
Comprobado					
Id. s normas					
Escala	<b>COMPENSADOR DE AGUJA</b> <b>TIPO INTEMPERIE</b> TRANSMISION BIFILAR (MODELO UNIFICADO)		Plano n° ENC 1968		
1:4			Sustituye a :		
1:10			Sustituido por :		



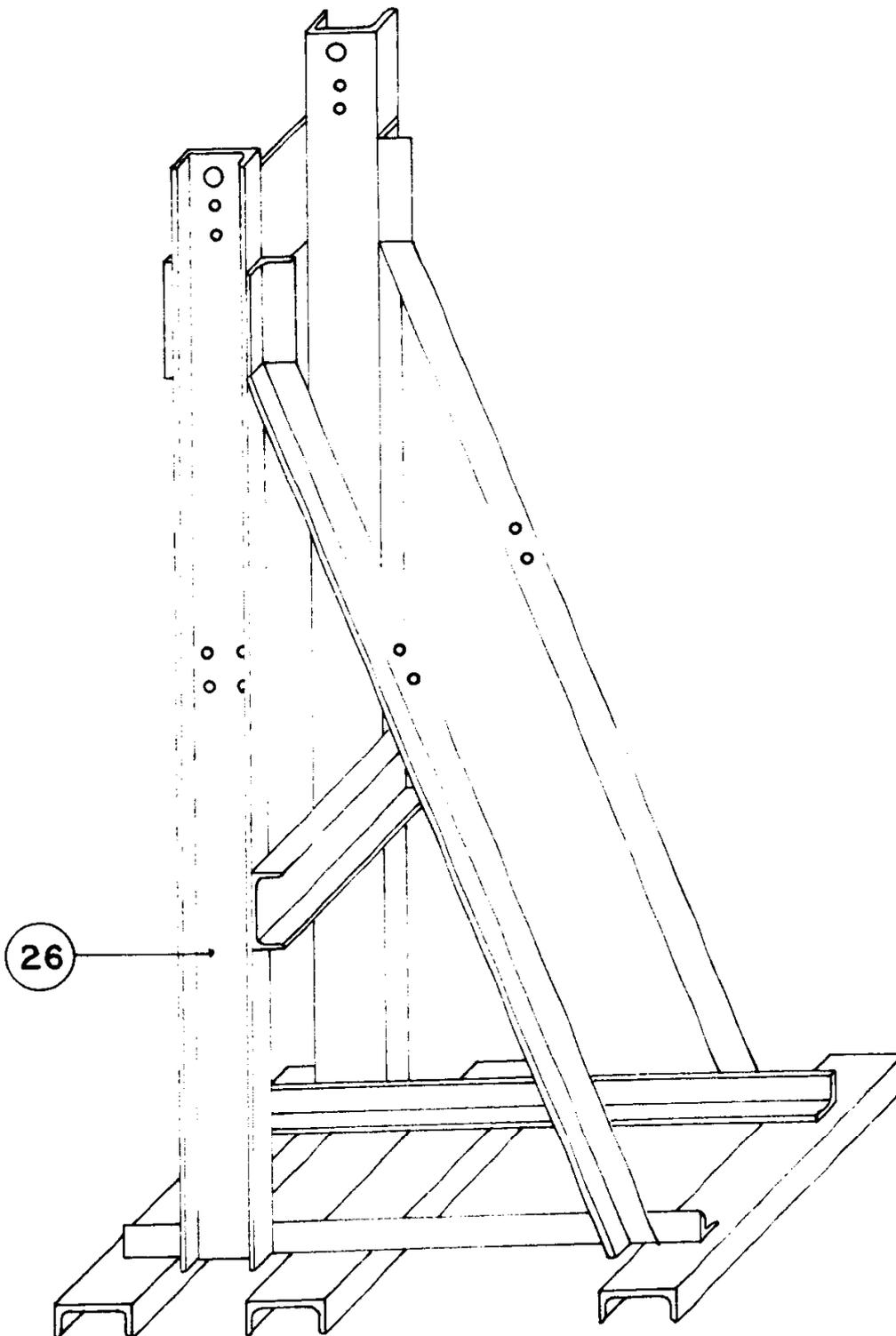
SUBCONJUNTO C  
ESCALA 1:4



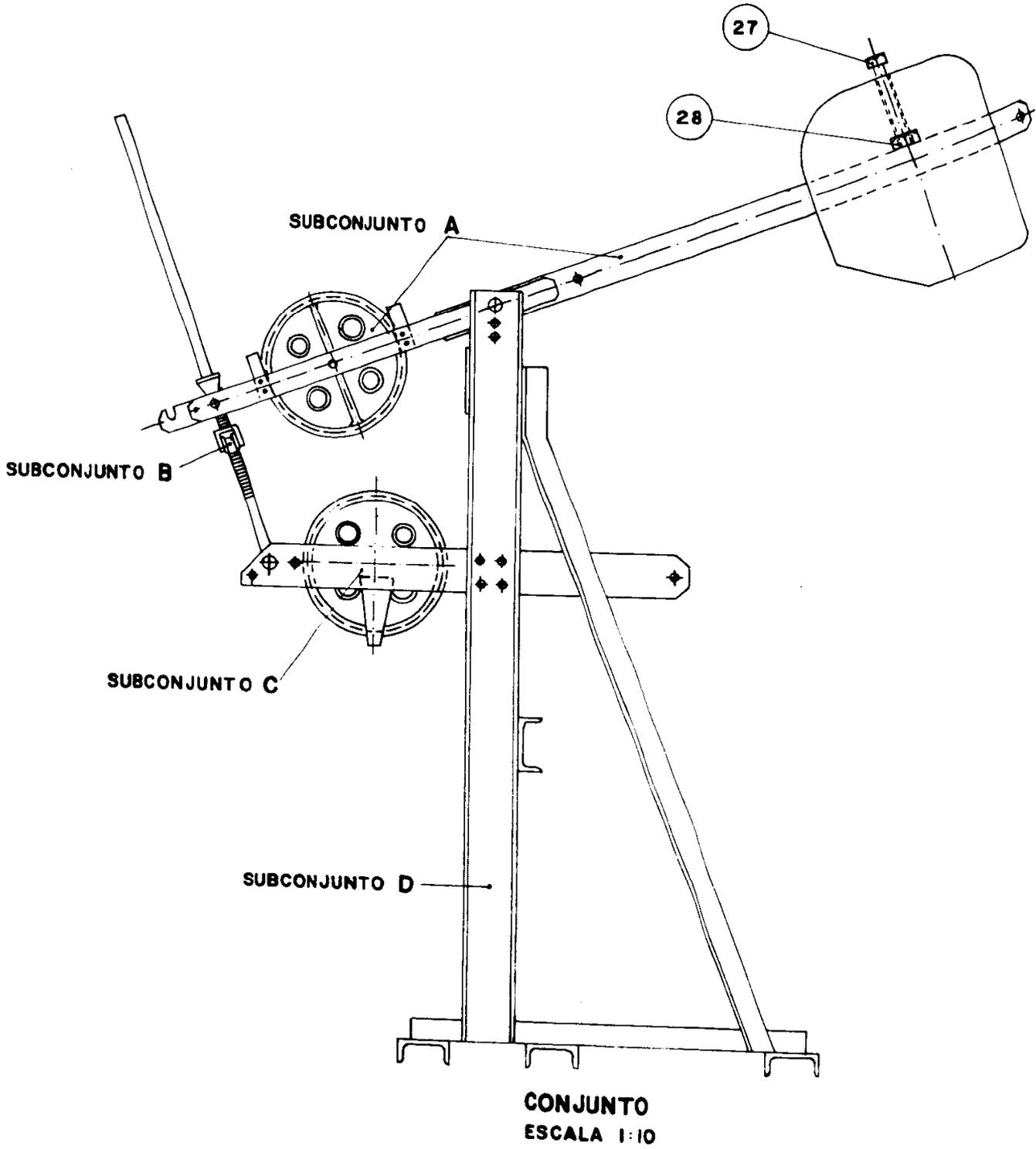
SUBCONJUNTO A  
ESCALA 1:4



**SUBCONJUNTO B**  
ESCALA 1:4



**SUBCONJUNTO D**  
ESCALA 1:10



## CERROJO DE UÑA

### GENERALIDADES.

El elemento de seguridad que se estudia se denomina cerrojo de uña y se trata de un cerrojo doble, uno para cada aguja del cambio, accionados por una misma barra, y con encerrojamiento distinto de su aguja a su contra-aguja simultáneo con las maniobras que se realizan en un cambio.

Es de tipo talonable y su funcionamiento se realiza por fases. Los elementos de que consta el cerrojo de uña para un mismo cambio son todos iguales, por lo que no existen piezas especiales a derechas o izquierdas.

Este cerrojo permite su acoplamiento a cualquier sistema de accionamiento de un cambio, y son empleados para cambios sencillos o travessías de unión doble de 42,5 kg., 45 kg. tipo Brunell o elástico y 54 kg.

Las piezas más importantes de un cerrojo de uña son: Dos cajas-guías, fijadas con tornillos especiales, una a cada contra-aguja del cambio.

Dos bielas móviles, articuladas a cada aguja, mediante las piezas de unión o apéndices.

Una barra impulsora móvil recta, de forma especial, que realiza el funcionamiento de las agujas y cerrojos mediante la acción del tirante de maniobra.

Las cajas guías son iguales y construídas de acero moldeado. Su parte superior es plana y con dos taladros para dos tornillos especiales de fijación a la contra-aguja y con un apéndice central cilíndrico que sirve de soporte para una plantilla accesoria, y de forma especial, empleada para freno de tuercas de dichos tornillos.

La parte central tiene forma de paralelepípedo y en cuyo interior apoyan y deslizan las bielas y la barra impulsora. En sus laterales posee unos tacones achaflanados, formando plano inclinado para aplicación de la cabeza, en doble uña de la biela en posición de encerrojamiento en una u otra posición del cambio.

En la cara inferior de la caja, posee una ranura central y que sirve para alojar el borde o relieve que tiene la barra impulsora y con el fin de guiar a la misma. Dicha ranura es de caras divergentes para permitir el buen funcionamiento de la barra y cerrojo. A ambos lados de dicha ranura existen dos superficies de deslizamiento en los que sobre una apoya la biela y sobre la otra la barra impulsora.

Las dos bielas son exactamente iguales forjadas de una sola pieza de acero y sección rectangular.

Unos de sus extremos es acodado formando horquilla horizontal para fijar la biela a la pieza de unión o apéndice de la aguja mediante un bulón.

El otro extremo es una doble uña simétrica para el encaje indistinto de una u otra en el cajeado que posee la barra impulsora.

Los apéndices son de acero forjado, constituido de una parte plana, con dos agujeros, para su fijación mediante tornillos, a las agujas del cambio. El otro extremo es el que sirve para su articulación con la biela. Dichos apéndices son exactamente iguales.

La barra impulsora o de mando es de acero forjado de sección rectangular y compuesto de tres partes: las dos semibarreras (extremos) y la parte de unión o central a las dos semibarreras.

La parte central queda unida a las dos semibarreras mediante tornillos y casquillos aislantes y placas igualmente aislantes para evitar las derivaciones en los circuitos eléctricos.

La parte de unión o central, y para fijación del tirante de maniobra, posee un taladro de 24 mm. Ø y en el que comúnmente se efectuará, mediante su correspondiente bulón, la citada fijación del tirante de maniobra. Igualmente las dos semibarreras poseen un cajeado para alojamiento del taco límite de carrera y unido a dichas semibarreras mediante su correspondiente tornillo y en sus extremos posee igualmente unos taladros para fijación del tirante de maniobra, si bien este último sistema es poco empleado.

Todos los elementos de que se compone un cerrojo de uña son comunes excepto las cajas guías y apéndices que dependerán del tipo de cambio en que van a ser empleados.

En las travesías de unión doble se emplean dos cerrojos de uña por cada punta de travesías siendo todas sus piezas iguales que en el cambio sencillo con la excepción de que, para las agujas interiores, las bielas son planas, los apéndices no son rectos y las cajas poseerán unas cuñas colocadas entre la correspondiente contra-aguja y su caja. El objeto de que esta cuña es el evitar que la caja pueda revirar.

#### FUNCIONAMIENTO.

Como ya se ha expuesto en el párrafo anterior, su funcionamiento se realiza por fases, estando éstas compuestas de tres y que son las siguientes:

- a) Primer fase: Supongamos un cambio en que la aguja derecha se encuentra acoplada a su contra-aguja y encerrojada por la biela en forma de abrazadera por su articulación en la aguja y por su otro extremo, en doble uña entre la caja-soporte y la barra impulsora y la aguja izquierda abierta y sujeta por mediación de la biela cuya cabeza se encuentra dentro de la caja-soporte y en la entalladura que tiene la barra impulsora. Pues bien, al iniciarse la fase de maniobra, la aguja izquierda comienza a cerrarse y produciendo con ello un desencerrojamiento de la aguja derecha, entrando su biela en la entalladura de la barra impulsora, por lo que esta biela es arrastrada.
- b) Segunda fase: Esta fase es de tránsito, puesto que las agujas pueden ser movidas en uno u otro sentido, ello es debido a que las dos bielas quedan dentro de sus respectivas cajas-soportes y sus entalladuras de la barra impulsora.

- c) Tercera fase: En esta fase y una vez acoplada la aguja izquierda, se produce el encerrojamiento en esta aguja al ser desplazada su biela fuera de la entalladura de la barra impulsora y mientras tanto se sigue produciendo la apertura de la aguja derecha hasta que termina toda la carrera de la barra impulsora. Con esta situación la aguja izquierda queda encerrojada por el hecho de que su biela al quedar fuera de su caja-soporte queda prisionera entre el tacón achaflanado de dicha caja y la barra impulsora, mientras que la aguja derecha queda abierta y sujeta por mediación de su biela cuya cabeza queda dentro de su caja-soporte y la entalladura que por su lado tiene la barra impulsora.

Para la determinación de la carrera de la barra impulsora se han de tener en cuenta tres factores: 1º apertura en punta del espadín desacoplado; 2º encerrojamiento; 3º holguras que existen entre la uña de la biela y su caja de la barra impulsora y que son de 5 mm.

Si llamamos C a la carrera de la barra impulsora, A apertura del espadín desacoplado en punta, E encerrojamiento y H holguras, tendremos:  $C = A + E + H$ .

La carrera mínima es de 185 mm. y la máxima es de 265 mm., si bien la carrera unificada es de 220 mm.

La apertura mínima del espadín en punta es de 150 mm.

# CERROJO DE UÑA

## OPERACIONES A REALIZAR

1. Comprobar que el cambio está perfectamente alineado, no pudiéndose admitir, para el buen funcionamiento del cerrojo, un descuadre superior a 20 mm.; que el ancho sea el correcto no admitiéndose sobreamchos superiores a los designados por Vías y Obras según instrucción técnica MIF/MV N.º 3 1-8-81.

Los espadines estando sueltos y a su ser, deberán acoplar a todos los topes y punta de la contraaguja, así mismo asentarán en todos los cojinetes.

2. Comprobar que el eje geométrico de los apéndices está a 360 mm. del extremo o punta del espadín y la caja, 40 mm. más hacia el talón. (En alguna ocasión puede ser necesario efectuar el montaje inverso, con la caja hacia la punta.)
3. Comprobar que las cajas quedan alineadas entre sí y acopladas a las contra-agujas, apoyando en la cara inclinada inferior de la cabeza del carril y por medio de los tacones correspondientes, en el patín del mismo sin interposición de chapas o suplementos entre las contra-agujas y las cajas.

Se considerarán alineadas, cuando al introducir la barra impulsora, ésta se desliza suavemente sin ayuda de palanca alguna.

4. Comprobar que los tornillos especiales de sujeción de las cajas son de cabezas lo suficientemente delgadas para que no peguen en ellas las agujas, pues si esto ocurre puede quedar el cambio entreabierto.

Las tuercas deben ser de la dimensión indicada en los planos, y nunca menos, a fin de que el freno que las inmoviliza haga su función.

5. Si al montar para comprobar las bielas, éstas no pasaran

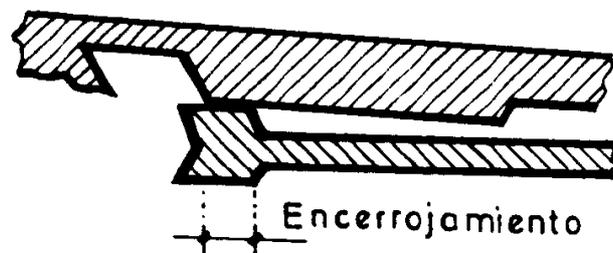
por las cajas guías, se limarán las cajas guías y nunca las bielas.

6. Si la biela es corta, para realizar su ajuste, no se debe alargar ésta en la forja (bajo ningún pretexto) ni mecanizar la biela, y sí rebajar el tacón de la caja guía, que está para eso.
7. Si la biela es larga, se solucionará introduciendo un suplemento de chapa entre la caja y el apéndice.
8. En el montaje de la biela, suele ocurrir que al introducir el bulón, ésta no pasa.

Casi siempre el motivo es por no estar el apéndice perfectamente escuadrado, bien por defecto de fabricación o bien por alguna anomalía del asiento de esta pieza con la aguja. Si la variación de los agujeros entre el apéndice y la biela es pequeño (0,1 mm.) se pasará un escariador de la medida del bulón y si la variación es mayor se corregirá en el apéndice. Si por el uso llega a tomar holgura superior a 1 mm., deberá pasarse un escariador por el orificio del apéndice y de la biela para regularizar su diámetro, y montar un nuevo bulón, de la sobreanchura adecuada.

9. El tacón de la caja se ajusta (o en su caso se suplementará al acoplamiento del apéndice a la aguja) de tal manera que, al efectuarse el acoplamiento, la aguja no haga nunca presión sobre la contra-aguja.
10. Metiendo galga de 5 mm., las holguras y flexiones del cambio no deben llegar a permitir el encerrojamiento.
11. Comprobar que los tornillos de los apéndices llevan tuercas almenadas y taladros para pasador de aletas.
12. Comprobar que el encerrojamiento no debe ser inferior a 40 mm., ni mayor de 55 mm., normalmente 45 mm.

Se entiende por encerrojamiento la medida del trozo de ñeta que falta para que ésta se introduzca en la entalladura de la barra impulsora.



13. Si los cambios son maniobrados localmente, es decir con marmitas, motor eléctrico o accionamiento hidráulico, el encerrojamiento mínimo será de 25 mm.
14. Comprobar que los topes que deben actuar sobre la aguja y no sobre la contra-aguja, estarán cortados y fijados de tal manera que impiden que se rebase por inercia la carrera normal de maniobra del cambio de que se trata en particular. Se debe cuidar de no reducir esta carrera a menos de que se verifique moviendo la palanca de maniobra lentamente, con objeto de evitar dislocamientos intempestivos de éstas. (En el caso de accionamiento por motor se efectuará con la manivela.)
15. Terminado el montaje y comprobado su funcionamiento, se deben revisar todas las articulaciones y se comprobará que todo está correcto, así como los pasadores puestos y debidamente abiertos.
16. Se deben engrasar por último todas las articulaciones y superficies de roce, tanto del cerrojo como del propio cambio.

## **ORGANIZACION DEL TRABAJO**

- FASE N.º 1. Transporte de herramientas y cerrojo al cambio.
- FASE N.º 2. Comprobar cambio y marcar taladros.
- FASE N.º 3. Hacer taladros (4).
- FASE N.º 4. Montar cajas, atornillar y comprobar cabezas de tornillos.
- FASE N.º 5. Desmontar tacos y tornillos de aislantes a barra.
- FASE N.º 6. Introducir barra en cajas y poner tornillos de aislante invertidos.
- FASE N.º 7. Acoplar barra impulsora.
- FASE N.º 8. Desmontar tirante y apéndice de la marmita.
- FASE N.º 9. Montar apéndices del cerrojo y atornillar.
- FASE N.º 10. Montar, comprobar, acoplar y desmontar bielas.
- FASE N.º 11. Montar bielas, engrasar y comprobar deslizamiento por cajas.
- FASE N.º 12. Montar tacos en barra impulsora y comprobar.
- FASE N.º 13. Enganchar tirante de accionamiento.
- FASE N.º 14. Montar forros de caja y sus pasadores.
- FASE N.º 15. Montar forro protector de cerrojo.
- FASE N.º 16. Accionar para comprobar encerrojamiento.
- FASE N.º 17. Transporte de herramienta a vagón-taller.

**NOTA.**—En las sustituciones parciales de elementos, sólo se efectuarán las fases que sean necesarias.

## **HERRAMIENTAS**

Martillo.

Cortafrío.

Juego de palancas.

Metro.

Juego de llaves fijas de 16 a 55 mm.

Juego de limas (planas y medias cañas).

Aceitera de mano.

Desbarbadora eléctrica.

Taladradora portátil eléctrica.

Juego de llaves de tubo de 15 a 56 mm.

Escariador.

Juego de galgas.

Sierra mecánica.

**PRÓCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 4**

**Montar cajas, atornillar y comprobar cabezas de tornillos**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Caja guía.	1	2			
Tornillos M-24.	2	4			
Tuercas M-24.	3	4			
Freno para tuercas.	4	2			
Pasador de 6 mm. Ø	5	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar la caja en contacto con el carril.	
2	Rebarbar en caso de no acoplar la caja.	Cortafrío, martillo y desbarbadora.
3	Meter tornillos de M-24.	
4	Accionar el cambio con barra y comprobar cabezas de tornillos y tuercas.	
5	Rebajar cabezas de tornillos en caso de ser altas.	Palanca y metro.
6	Colocar tuerca.	Piedra esmeril.
7	Apretar tuerca y dejar en posición para colocar freno.	
8	Colocar freno.	Llave fija y de tubo.
9	Poner pasador y abrirlo.	Cortafrío y martillo.

**PROCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 5**

**Desmontar tacos y tornillos de aislante a barra**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Barra impulsora.	12	1	Arandelas.	21	2
Placa aislante.	13	4	Tuercas.	22	2
Chapa.	14	2			
Tornillos.	16	6			
Arandelas.	17	6			
Tuercas.	18	12			
Tacos	19	2			
Tornillos de tacos.	20	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Aflojar tornillo de aislante a barra.	Llave fija.
2	Quitar tuercas y arandelas y sacar tornillos.	Martillo.
3	Desmontar parte central de la barra y quitar placas aislantes.	
4	Aflojar tornillos de tacos.	Llave fija.
5	Quitar tuercas y arandelas y sacar tornillos y tacos.	Martillo.

**PROCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 6**

**Introducir barra en cajas y poner tornillos de aislante invertidos**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Extremos de barra.	12	2	Casquillo aislante.	15	6
Parte central de barra.	12	1	Cajas guías.	1	2
Placa de aislante.	13	4			
Tornillos de aislante.	16	6			
Arandelas.	17	6			
Tuercas.	18	12			
Chapa.	14	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Introducir extremo de barra en caja.	
2	Colocar parte central en su postura.	
3	Introducir casquillos aislantes.	Martillo.
4	Introducir placas aislantes y chapa.	
5	Meter tornillos invertidos.	Martillo.
6	Colocar arandela y tuerca.	
7	Apretar tuerca.	Llave fija.
8	Colocar contratuerca.	
9	Apretar contratuerca.	Llave fija.

**PROCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 7**

**Acoplar barra impulsora**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Barra impulsora completa.	12	1			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Desplazar barra por ambas cajas a mano.	
2	Comprobar deslizamiento.	
3	Corregir defectos en caso de no desplazarse (puede ser mal alineación de las cajas o torcedura de la barra).	Palanca, martillo y llave fija.

**PROCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 9  
Montar apéndice del cerrojo y atornillar**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Tornillo de M-24.	24	4			
Apéndices.	23	2			
Arandela de 26 mm. diámetro.	25	4			
Tuercas almenadas.	26	4			
Pasadores de 6 mm. diámetro.	27	4			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar apéndices en contacto con el espadín.	
2	Meter tornillos de M-24.	
3	Accionar el cambio con barra y comprobar cabezas de tornillos.	
4	Rebajar cabezas de tornillos en caso de ser altas.	Palanca y metro.
5	Colocar arandelas y tuercas almenadas.	Piedra esmeril.
6	Apretar tuercas y dejarlas en posición para pasador.	
7	Poner pasador y abrirlo.	Llave fija. Cortafrío y martillo.

**PROCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 10**

**Montar, comprobar, acoplar y desmontar bielas**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Bielas.	8	2			
Bulones.	9	2			
Pernos.	10	2			
Pasador de pernos.	11	4			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Sacar pasadores, freno y bulón de la biela.	Cortafrío y martillo.
2	Montar biela en apéndice, introduciéndola por caja.	
3	Meter bulón y ajuste del mismo si lo precisa.	Escariador.
4	Accionar cambio por barra (juntar aguja a la contra-aguja).	Palanca.
5	Medir diferencias para el encerrojamiento.	Metro.
6	Despegar la aguja.	Palanca.
7	Rebajar en tope de la caja la diferencia.	Cortafrío y martillo, lima o piedra esmeril.
8	Repetir operación 4 y comprobar encerrojamiento.	Palanca.
9	Sacar bulón.	Palanca.
10	Quitar biela.	

**PROCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 11**

**Montar bielas, engrasar y comprobar deslizamiento  
por caja**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Barra impulsora.	12	1			
Bielas.	8	2			
Bulones de bielas.	9	2			
Pasadores de per- nos.	11	4			
Pernos.	10	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Abrir cambio de un lado.	Palanca.
2	Accionar barra impulsora hacia lado contrario de donde se va a montar la biela.	
3	Montar biela introduciéndola en la caja de la barra.	
4	Accionar cambio despacio hacia el otro lado.	Palanca.
5	Si no entra el conjunto por la caja, debe limarse la caja (nunca la biela).	
6	Meter bulón.	
7	Colocar perno.	
8	Colocar pasadores y abrirlos.	Cortafrío y martillo.
9	Engrasar todo el mecanismo.	Aceitera.

**PROCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 12**

**Montar tacos en barra impulsora y comprobar**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Barra impulsora.	12	1			
Tacos.	19	2			
Tornillos de tacos.	20	2			
Arandelas.	21	2			
Tuercas.	22	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar tacos sobre barra y meter tornillos.	Martillo.
2	Colocar arandelas y tuercas.	
3	Apretar tuercas.	Llave fija.
4	Accionar cerrojo para comprobar tacos.	Palanca.
5	Rebajar tacos en caso de que el recorrido sea insuficiente.	Sierra mecánica.

**PROCESO DE MONTAJE POR FASES  
CERROJO DE UÑA  
CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45 KG.  
MODELO UNIFICADO**

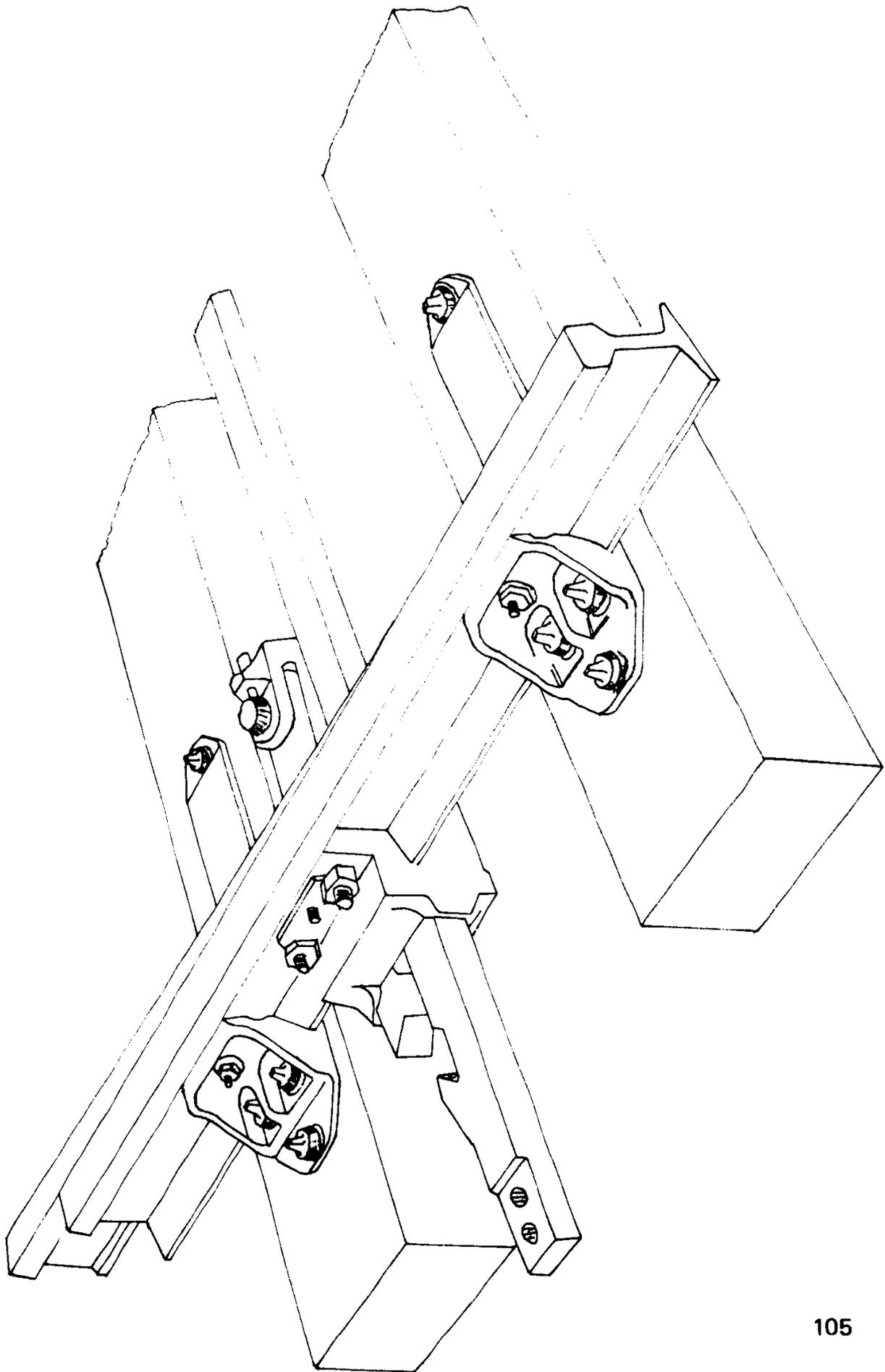
**DESCRIPCION DE LA FASE N.º 13  
Enganchar tirante de accionamiento**

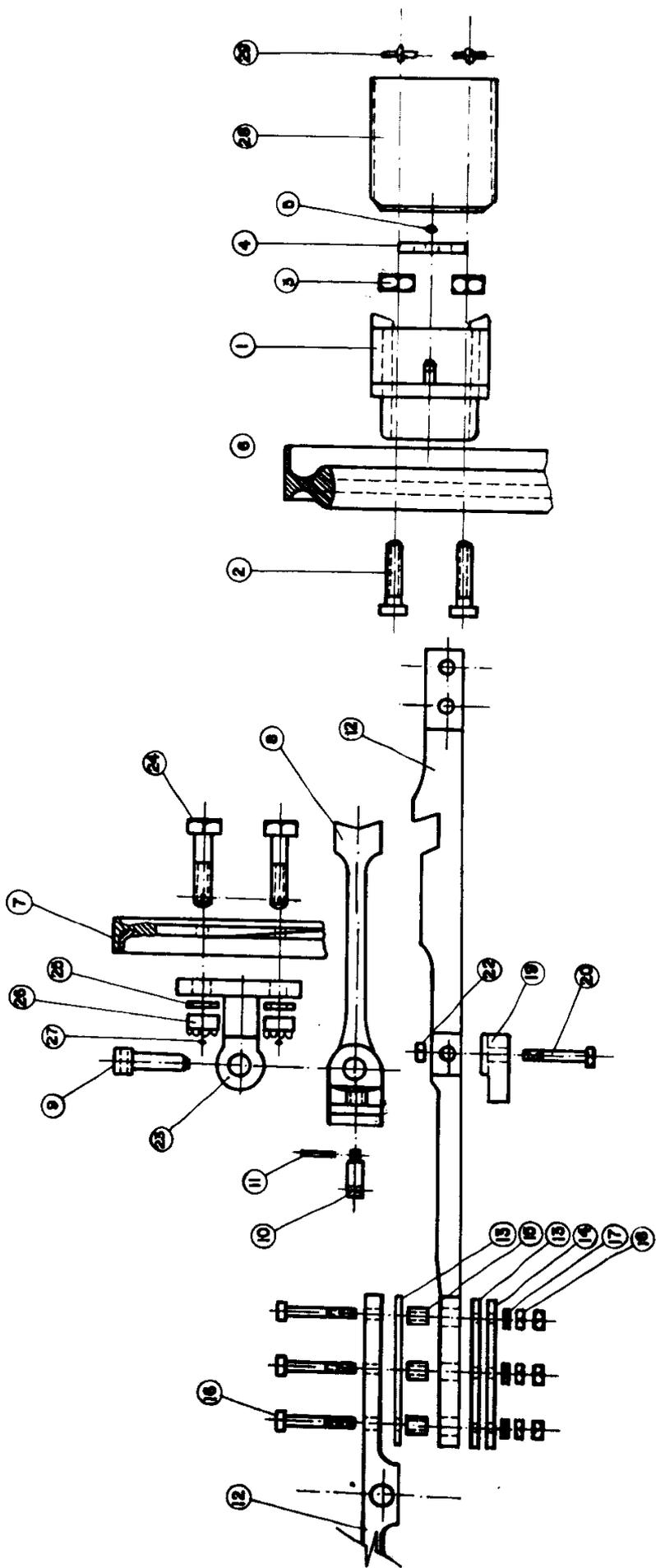
Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
-------------------	-----------------	---------------	-------------------	-----------------	---------------

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Montar tirante y enganchar sólo en accionamiento para comprobar medida.	
2	Acortar, alargar o pegar horquilla a tirante.	Martillo, macho, compás de puntas, metro y llaves fijas.
3	Montar tirante.	
4	Meter bulón en accionamiento.	Martillo.
5	Colocar arandela y pasador.	
6	Abrir pasador.	
7	Meter bulón de cerrojo.	Cortafrío y martillo.
8	Colocar arandela y tuerca.	Martillo.
9	Apretar tuerca.	Llave fija.
10	Colocar pasador y abrirlo.	Cortafrío y martillo.

# PLANOS

4	Pasador con argolla	29		
2	Guardapolvos de cajas	28	61-6-C2	
4	Pasadores de aletas 30 DIN 94	27		
4	Tuercas exagonales M24 DIN 533 St 38.13 Almenada	26		
4	Arandelas DIN 125 St 00.12	25		
4	Tornillos exagonales M24 X 100 DIN 556 St 38.13	24		
2	Apéndices	23	61-6-B10 ó B6	
2	Tuercas exagonales M14 DIN 533 St 38.13	22	61-6-C3	
2	Tornillos exagonales M 14 X 90 DIN 418 St 38.13	20	61-6-C3	
2	Tacos topes	19	61-6-C3	
12	Tuercas exagonales M 16 DIN 555 St 38.13	18	61-6-D5	
12	Arandelas M 16 DIN 125 St 00.12	17	61-6-D5	
6	Tornillos exagonales M16 X 100 DIN 418 St 38.13	16	61-6-D5	
6	Casquillos aislantes	15	61-6-D5	
2	Suplemento	14	61-6-D5	
4	Placas aislantes	13	61-6-D5	
1	Barra impulsora	12	61-6-D5	
2	Pasadores de aletas 5X25 DIN 94	11		
2	Pernos de los bulones de las bielas	10	61-6-C	
2	Bulones de las bielas	9	61-6-C	
2	Bielas	8	61-6-C	
2	Agujas	7		
2	Contra agujas	6		
2	Pasadores de aletas 6X30 DIN 94	5		
2	Frenos de los tornillos de las cajas	4	61-6-C4	
4	Tuercas exagonales M24 DIN 555 St 38.13	3	61-6-C5	
4	Tornillos cuadrados M 24 X 100 DIN 556 St 38.13	2	61-6-C5	
2	Cajas del cerrojo	1	61-6-B5 ó B6	
Nº de Piezas	Denominacion y observaciones	Nº de la Pieza	Dibujo Nº	Nomenclatura
Dibujado	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b> GABINETE de CONSERVACION Conservación de Instalaciones Instalaciones de Seguridad	
Comprobado				
Idsnormas				
Escala	CERROJO DE UÑA PARA CAMBIO ELASTICO DE 54 ó 45Kg		Plano nº	
1:5	MODELO UNIFICADO		Sustituye a	
			Sustituido por	





# APARATO DE ACCIONAMIENTO DE AGUJAS (Modelo unificado)

## ACCIONAMIENTO DE AGUJA UNIFICADO

### GENERALIDADES

Se llama aparato de accionamiento al dispositivo que aprovecha la energía que recibe para efectuar el movimiento del aparato correspondiente.

Si la energía utilizada es eléctrica, el aparato de accionamiento recibe el nombre de motor. Esta energía puede ser, igualmente, hidráulica, caso de los enclavamientos hidráulicos, o mecánica, caso de los enclavamientos mecánicos con transmisión bifilar.

En el caso que nos ocupa, el aparato de accionamiento tipo unificado, se aplica con transmisión bifilar. Su misión básica consiste en convertir el movimiento de los hilos de la transmisión en el movimiento necesario para mover el aparato sobre el que actúa. Posee, igualmente, una misión accesoria, aunque fundamental, de garantizar la inmovilidad del aparato sobre el que actúa, en condiciones suficientes de seguridad para el caso de avería en su transmisión.

El accionamiento debe garantizar en todo momento la evolución completa del aparato, pese a las posibles pérdidas de carrera que pueda experimentar la transmisión por su carácter semielástico. Esto se consigue dando a la transmisión una carrera mayor a la necesaria para que el dispositivo de accionamiento produzca la evolución completa del aparato. El exceso se consume en la carrera de encerrojamiento.

Los elementos principales de que consta el accionamiento unificado son: una polea de retorno, una escuadra de brazos desiguales y un dispositivo, unido al brazo largo de la escuadra, que asegura su retención en caso de rotura de su transmisión.

El dispositivo de retención consiste en una tijera cuyas hojas se encuentran unidas por sus extremos a los del cable de transmisión cuya tensión tiende a abrir la tijera, estando cada hoja de la tijera unida por un muelle que tiende a cerrarla y que por la acción de estos muelles y la transmisión queda en equilibrio y lo suficientemente abierta como para que no tropiecen sus topes en el angular de retención que se encuentra en el bastidor del aparato, cuando se realiza una maniobra.

En caso de rotura de hilo, desaparece la tensión aplicada por éste y la tijera se cierra, haciendo tope en el angular de retención antes de efectuar el recorrido completo a la carrera de desencorramiento. Con este hecho el aparato queda en condiciones de seguridad e inmovilizado en la posición que se encontraba antes de la avería.

Con objeto de evitar el giro simultáneo de las dos hojas de la tijera abierta y que podría producir retenciones sin que exista rotura de hilo, dichas hojas completamente abiertas hacen tope en el interior de la horquilla de la escuadra, lo que impide dicho giro.

Este accionamiento puede ser emplazado paralelo o perpendicular al aparato que sirve e igualmente se utiliza para el movimiento de los calces.

## **INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE**

Para el montaje de este aparato debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Que las zancas queden perpendiculares a la vía y paralelas entre sí.

Que sus extremos no toquen a los carriles o piezas metálicas en contacto con ellos con el fin de evitar derivaciones en el caso de los circuitos eléctricos. La separación nunca debe ser inferior a 20 mm.

2. Este aparato debe sujetar a las zancas al menos con ocho tornillos, cuatro a cada palastro.

Su escuadra debe moverse en el mismo plano que la barra impulsora del cerrojo, motivo por el cual ha de tenerse muy en cuenta la altura del accionamiento y con ello se conseguirá no tener que dar quebrantos innecesarios al tirante de maniobra.

Por último, se comprobará que el aparato quede perfectamente asentado y alineado.

3. El cable que abraza a la polea de retorno, debe ser lo suficientemente largo para que, cuando se accione el aparato

en ambos sentidos, no puedan los empalmes interferir el recorrido del referido aparato.

4. En el dispositivo de retención de rotura de hilo, la distancia a que debe pasar la uñeta del angular en que hace tope cuando se produce la rotura del hilo, deberá ser de 5 mm. y nunca llegar a 10 mm.

Asimismo se comprobará que al romperse el hilo y hacer tope la uñeta en el angular, el cambio queda con un encerrojamiento no inferior a 3 mm. ni superior a 8 mm.

5. Los muelles de retención del dispositivo de rotura de hilo, deberán tensarse al máximo y en caso de que al accionar la aguja, la gran tensión de los muelles hace que se enganchen las uñetas en el tope de retención y no pueda realizarse el movimiento de la aguja, se irán destensando los referidos muelles hasta conseguir que las uñetas pasen sin hacer tope en el angular y cumpla las condiciones expuestas en el anterior apartado.

La cantidad que se precise destensar, dependerá de la longitud y resistencia de su transmisión y deberán quedar estirados por lo menos 30 mm.

6. Bajo ningún concepto es permitido que los angulares de retención para rotura de hilo, se doblen o achaflanen sus bordes extremos ni rasgar los taladros del angular de tope.
7. Como consecuencia de todo lo expuesto con anterioridad, no se dará terminado y correcto ningún montaje sin la comprobación de todos los dispositivos de retención, ya que incluso se comprobará el ensayo práctico de rotura del alambre para constatar la eficacia del mismo. (Caso de rotura real del alambre, debe hacerse en el punto lo más alejado posible del aparato.)

## **ORGANIZACION DEL TRABAJO**

### **FASE N.º 1. Montaje del aparato.**

- FASE N.º 1- 1. Transporte del aparato y herramientas al cambio.
- FASE N.º 1- 2. Comprobar y poner traviesas a medida.
- FASE N.º 1- 3. Presentar zancas, aparato y tirante, alinearlos y marcar agujeros.
- FASE N.º 1- 4. Quitar tirante y aparato.
- FASE N.º 1- 5. Hacer taladros de zancas con taladradora.
- FASE N.º 1- 6. Colocar aparato en zancas y atornillarlo.
- FASE N.º 1- 7. Colocar tirante con sus bulones y alinear el conjunto (aparato y zancas).
- FASE N.º 1- 8. Barrenar agujeros y atornillar zancas.
- FASE N.º 1- 9. Nivelar el aparato y rellenar huecos con tierra, apisonar y explanar.
- FASE N.º 1-10. Accionar escuadra hacia un lado hasta que la uñeta de la tijera haga tope con el angular de retención de rotura de hilo.
- FASE N.º 1-11. Comprobar encerrojamiento.
- FASE N.º 1-12. Accionar escuadra al otro lado.
- FASE N.º 1-13. Comprobar encerrojamiento.
- FASE N.º 1-14. Poner a medida el angular de rotura de hilo para que el encerrojamiento sea de 3 a 8 mm.
- FASE N.º 1-15. Se repiten las fases: 1-10, 1-11, 1-12 y 1-13.
- FASE N.º 1-16. Montar forro del aparato.
- FASE N.º 1-17. Montar tapas.

### **FASE N.º 2. Enganche y comprobación del aparato.**

- FASE N.º 2- 1. Preparar cables.
- FASE N.º 2- 2. Montar cables.
- FASE N.º 2- 3. Enganchar transmisión.
- FASE N.º 2- 4. Bajar contrapesos del compensador.
- FASE N.º 2- 5. Regular recorrido de uñeta de retención del compensador con los tensores.

- FASE N.º 2- 6. Enganchar tirante del aparato de accionamiento.
- FASE N.º 2- 7. Accionar palanca.
- FASE N.º 2- 8. Comprobar encerrojamiento en un lado.
- FASE N.º 2- 9. Accionar palanca.
- FASE N.º 2-10. Comprobar encerrojamiento en el otro lado.
- FASE N.º 2-11. Regular ambos recorridos con los tensores.
- FASE N.º 2-12. Repetir las fases: 2-7, 2-8, 2-9 y 2-10.
- FASE N.º 2-13. Cortar alambre de transmisión (ensayo de rotura de hilo).
- FASE N.º 2-14. Comprobar funcionamiento del dispositivo de rotura de hilo (encerrojamiento de 3 a 8 mm.).
- FASE N.º 2-15. Hacer empalme del alambre cortado y engrasar todos los mecanismos.

**FASE N.º 3. Cambiar de mano el aparato.**

- FASE N.º 3-1. Desmontar escuadra de maniobra.
- FASE N.º 3-2. Desmontar tijera para invertir.
- FASE N.º 3-3. Invertir posición del soporte de la escuadra de maniobra.
- FASE N.º 3-4. Invertir posición de palastros.
- FASE N.º 3-5. Colocar escuadra de maniobra.
- FASE N.º 3-6. Cambiar caja protectora del aparato.

## **HERRAMIENTAS**

Martillo.  
Cortafrío.  
Punteros.  
Juego de palancas.  
Juego de llaves fijas.  
Alicates.  
Punta de trazar.  
Taladradora manual.  
Metro.  
Llave de tirafondos.  
Pico.  
Pala.  
Rastrillo.  
Gato de uña.  
Macho.  
Barrena.  
Escuadra.  
Juego de limas.  
Aceitera de mano.  
Fragua portátil.  
Aparejo.  
Taladradora portátil eléctrica.  
Gatos de recalce.

# PROCESO DE MONTAJE DEL ACCIONAMIENTO DE AGUJAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 1-2

### Comprobar y poner traviesas a medida

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Traviesas.	6	2			
Tirafondos.	14	12			
Cojinete de desliza- miento.	10				

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Medir sobrante de traviesas.	Metro.
2	Aflojar y quitar tirafondos de los cojinetes.	Llave de tirafondos.
3	Descubrir las traviesas (quitar balasto).	Pico, pala y rastrillo.
4	Meter gatos y suspender vía.	Gatos de uña o de recalce.
5	Sacar traviesas, comprobar medidas y alinearlas.	Palanca y metro.
6	Aflojar gatos y bajar vía.	
7	Barrenar agujeros en traviesas (12).	Barrena de mano.
8	Meter y apretar tirafondos.	Llave de tirafondos.
9	Batear traviesas y nivelar vía.	Bate.

# PROCESO DE MONTAJE DEL ACCIONAMIENTO DE AGUJAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 1-3

**Presentar zancas, aparato y tirante, alinearlos y marcar agujeros**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Zancas.	15	2			
Aparato.		1			
Tirante.	4	1			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Poner zancas apoyadas en extremos de traviesas.	
2	Comprobar perpendicularidad de las zancas con el carril.	
3	Colocar aparato sobre zancas y poner tijeras a mitad de recorrido.	Escuadra y metro.
4	Accionar el cambio a mitad de recorrido.	Palanca.
5	Presentar tirante.	Palanca.
6	Meter bulones del tirante.	Martillo.
7	Alinear y centrar en zancas el aparato.	Metro.
8	Marcar agujeros del aparato en zancas.	Punta de trazar.

# PROCESO DE MONTAJE DEL ACCIONAMIENTO DE AGUJAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 1-8

### Barrenar agujeros y atornillar zancas a las traviesas

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Traviesas.	6	2			
Zancas.	15	2			
Tirafondos.	14	6			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Hacer agujeros en traviesas (6).	Barrena.
2	Meter tirafondos.	
3	Apretar tirafondos.	Llave de tirafondos.
4	Comprobar que las zancas no tocan al carril ni a ninguna parte metálica.	

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO EL ACCIONAMIENTO DE AGUJAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 3-1

### Desmontar escuadra de maniobra

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Escuadra de manio- bra.	23	1			
Bulón de 24 × 180 milímetros.	39	1			
Pasador cónico.	40	1			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Sacar pasador cónico.	Martillo y puntero.
2	Sacar bulón.	Palanca y martillo.
3	Quitar escuadra de maniobra.	

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO EL ACCIONAMIENTO DE AGUJAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 3-2

### Desmontar tijera para invertir

Piezas necesarias	N.º de pieza	Cantidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Cantidad
Tijera (escuadras).	24	2	Tuerca del tirante.	34	2
Bulón de tijera.	28	1	Cruceta del juego de retención.	35	1
Pasador cónico.	29	1	Tornillos de cruceta.		2
Horquilla de resorte.	27	2			
Bulón de horquilla.	26	2			
Pasador cónico.	25	2			
Resorte.	31	2			
Tirante roscado.	33	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Aflojar tensores de muelles de retención.	Llave fija.
2	Sacar pasador de los bulones de horquillas.	Alicates.
3	Sacar bulones de las horquillas y quitar éstas.	Puntero y martillo.
4	Sacar pasador del bulón de la tijera.	Puntero y martillo.
5	Sacar bulón de articulación de tijera.	Puntero y martillo.
6	Invertir tijera.	
7	Meter bulón de articulación de tijera.	
8	Comprobar articulación, poner pasadores y abrirlos.	Martillo y cortafrío.
9	Montar horquilla y meter bulones.	
10	Poner pasadores y abrirlos.	Martillo y cortafrío.
11	Meter tornillos tensores a los muelles y graduarlos.	Llave fija.
12	Apretar contratuercas.	Llave fija.

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO EL ACCIONAMIENTO DE AGUJAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 3-3

### Invertir posición del soporte de la escuadra de maniobra

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Soporte de la escua-dra.	38	1			
Tornillos avellana-dos.	36	3			
Tuerca hexagonal M. 20.	37	3			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Aflojar tornillos y quitar tuercas.	Llave fija.
2	Sacar tornillos.	Martillo y puntero.
3	Cambiar posición del aparato y marcar taladros.	Punta de trazar.
4	Quitar soporte y abrir taladros.	Taladro manual o eléctrico portátil.
5	Montar soporte y meter tornillos.	Martillo.
6	Colocar tuercas y apretar.	Llave fija.

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO EL ACCIONAMIENTO DE AGUJAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 3-4

### Invertir posición de palastros

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Palastro de 13×170 ×1.355.	18	1	Tuerca hexagonal M 20.	8	6
Palastro de 13×170 ×903.	13	1			
Pletinas riostras de 15×50×530.	9	2			
Tornillo avellanado M 20×50.	7	6			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Aflojar tornillos de pletinas riostras y quitar tuercas y arandelas.	Llave fija.
2	Sacar tornillos y quitar pletinas riostras.	Martillo y puntero.
3	Cambiar palastro de posición.	
4	Colocar pletinas invertidas y meter tornillos.	Martillo.
5	Colocar arandelas y tuercas y apretar.	Llave fija.

# PROCESO DE CAMBIAR DE MANO EL ACCIONAMIENTO DE AGUJAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 3-5

### Colocar escuadra de maniobra

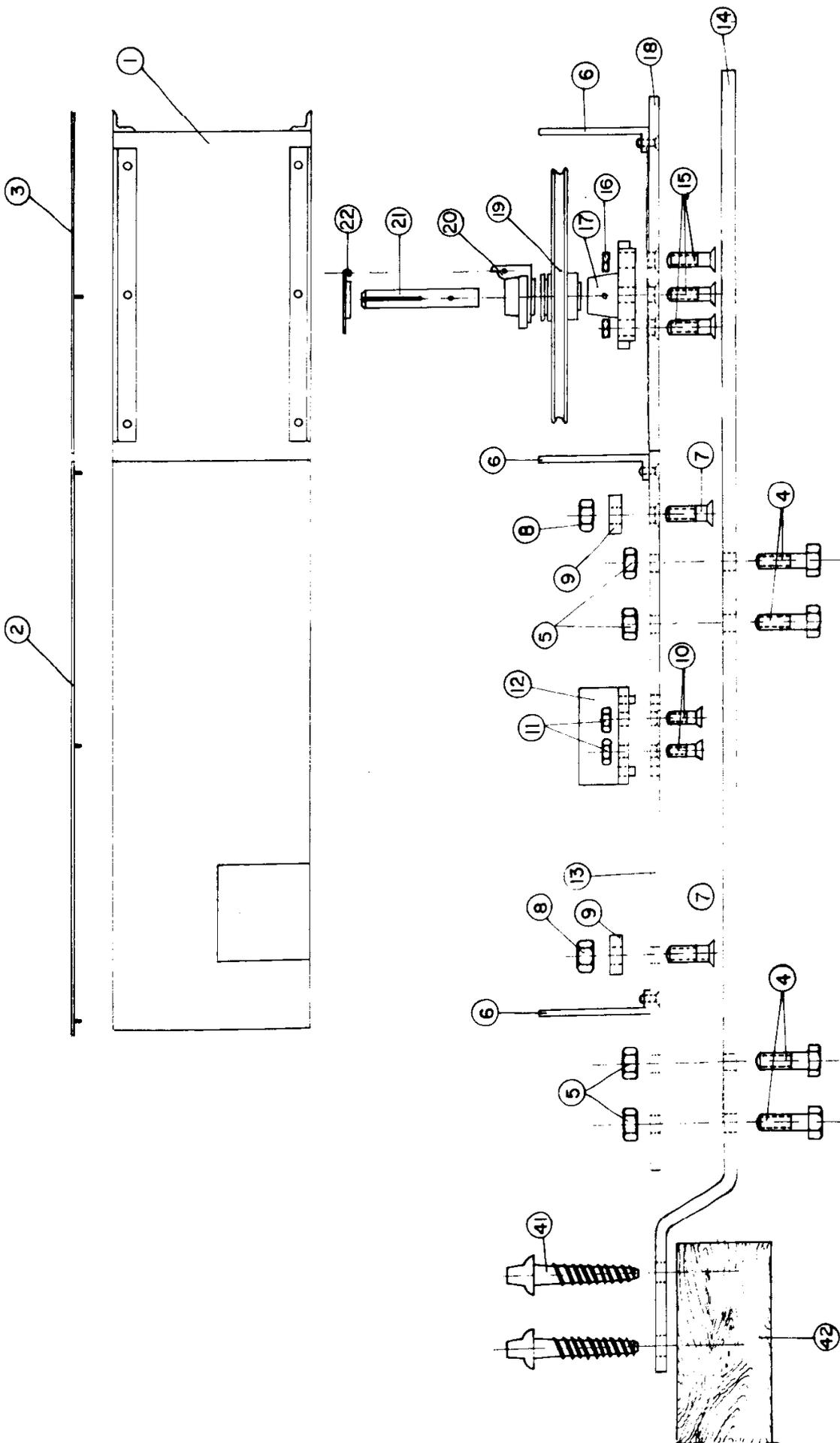
Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Escuadra de maniobra.	23	1			
Bulón de la escuadra.	39	1			
Pasador cónico.	40	1			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Montar escuadra de maniobra.	
2	Colocar bulón.	Palanca y martillo.
3	Meter pasador.	Martillo.

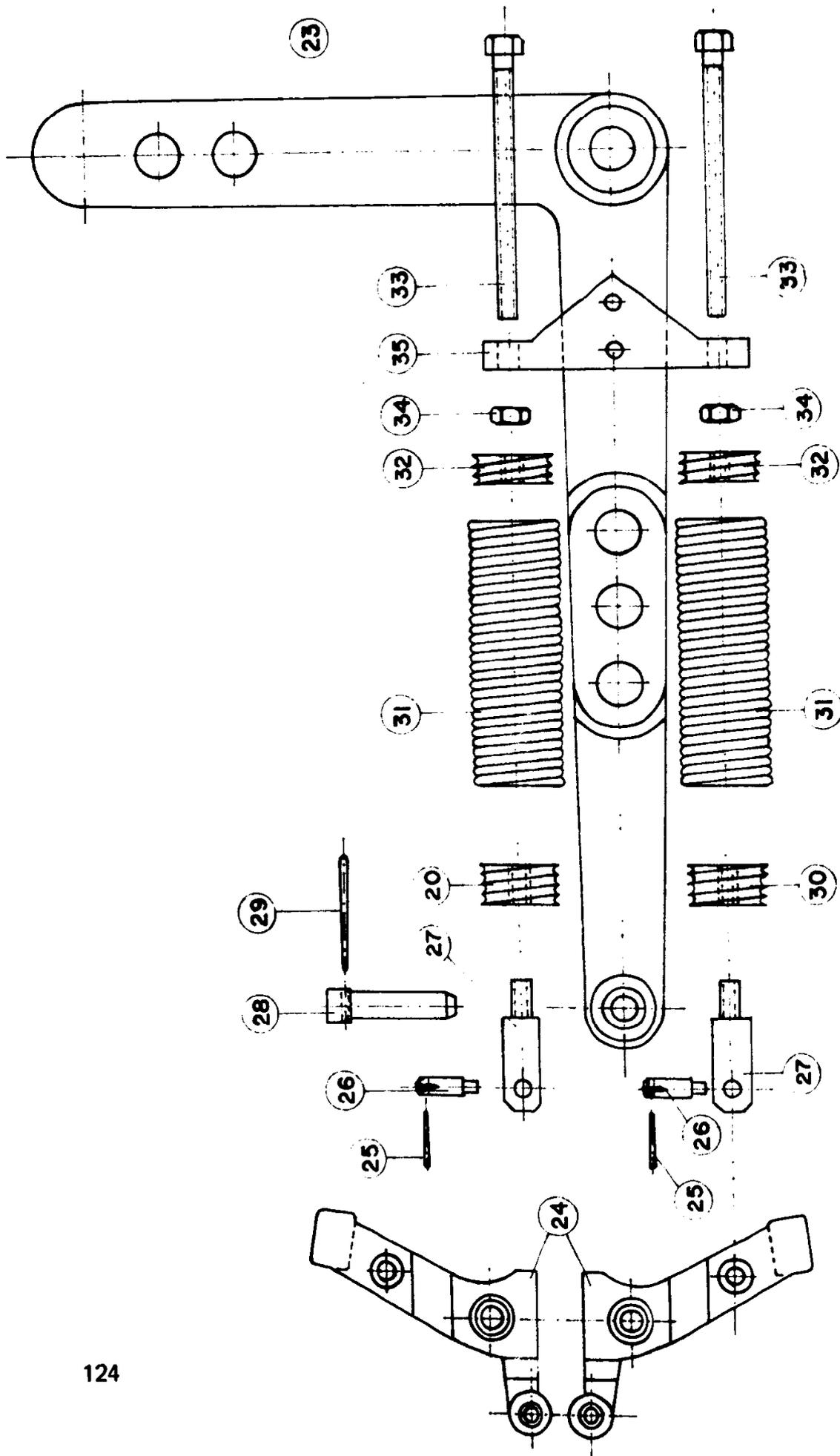
# PLANOS

2	Traviesas	42		
6	Tiratondos	41		
1	Pasador conico	40		
1	Bulon de escuadra 24x180 mm	39	62-3-A	
1	Soporte de escuadra	38	62-3-A	
3	Tuercas exagonales M 20	37		
3	Tornillos avellanados M 20x70	36		
1	Cruceta del juego de retencion	35	62-3-A	
2	Tuercas exagonales M 10	34		
2	Tornillos exagonales M 10 x 150	33	62-3-A	
2	Tapones terminales de resorte	32	62-3-A	
2	Resortes del juego retencion	31	62-3-A	
2	Tapones terminales de resortes	30	62-3-A	
1	Pasador conico	29		
1	Bulon articulacion tijera 13 x 77 mm	28	62-3-A	
2	Horquilla de resorte	27	62-3-A	
2	Bulones de horquillas resorte	26	62-3-A	
2	Pasador conico	25		
2	Escuadras de tijera	24	62-3-A	
1	Escuadra de maniobra	23	62-3-A	
1	Tapa de engrase de la polea	22	62-3-A	
1	Bulon de la polea 24 x 146	21	62-3-A	
1	Soporte de guardacable	20	62-3-A	
1	Polea	19	62-3-A	
1	Palastro de 1355 x 170 x 13 mm	18	62-3-A	
1	Soporte de la polea	17	62-3-A	
3	Tuercas exagonales M16	16		
3	Tornillos avellanados M 14x60	15		
2	Zancas	14		
1	Palastro de 903 x 170 x 13 mm	13	62-3-A	
1	Tope de rotura de hilos	12	62-3-A	
2	Tuercas exagonales M 12	11		
2	Tornillos avellanados M 12 x 40	10		
2	Pletinas riostras	9	62-3-A	
6	Tuercas exagonales M 20	8		
6	Tornillos avellanados M 20 x 50	7		
4	Pletinas de fijacion	6	62-3-A	
8	Tuercas exagonales M 20	5		
8	Tornillos exagonales M 20 x 50	4		
1	Tapa de caja de 445 x 11 x 5	3	62-3-A	
1	Tapa de caja de 836 x 716 x 5	2	62-3-A	
1	Caja protectora	1	62-3-A	

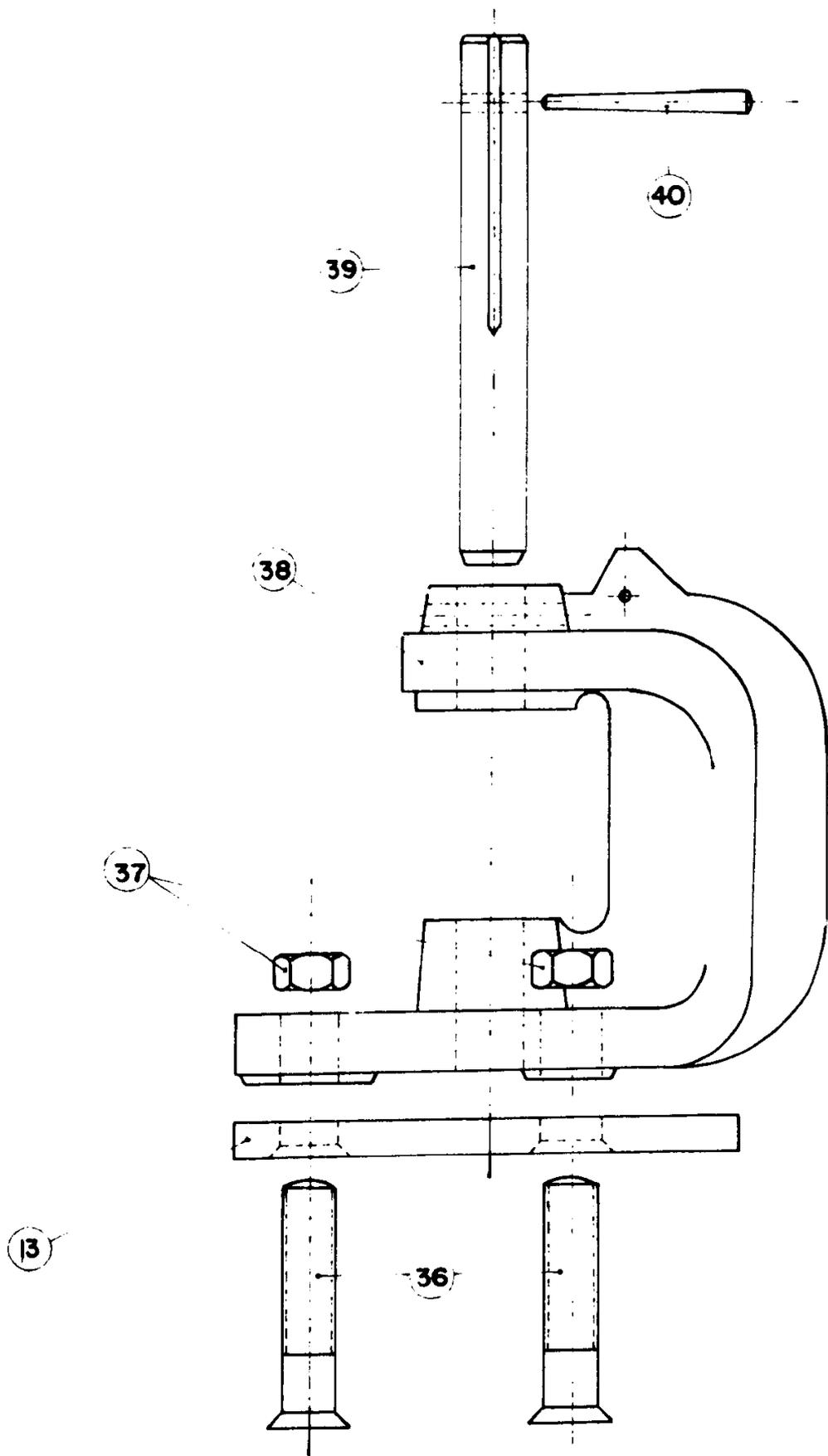
N de piezas	Denominacion y observaciones		N de la Pieza	Dibujo N°	Nomen clatura
	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b> Departamento de Instalaciones Fijas Taller General de M Fijo Madrid Vde Baic		
Dibujado	V 1968	A. Montoso			
Comproba.					
I.d.s.normas					
Escala 1:2 1:4 1:5	<b>APARATO DE ACCIONAMIENTO DE AGUJAS</b> MODELO UNIFICADO PARA TRANSMISION BIFILAR		Plano n° ENC 4 968 I Sustituye a Sustituido por		



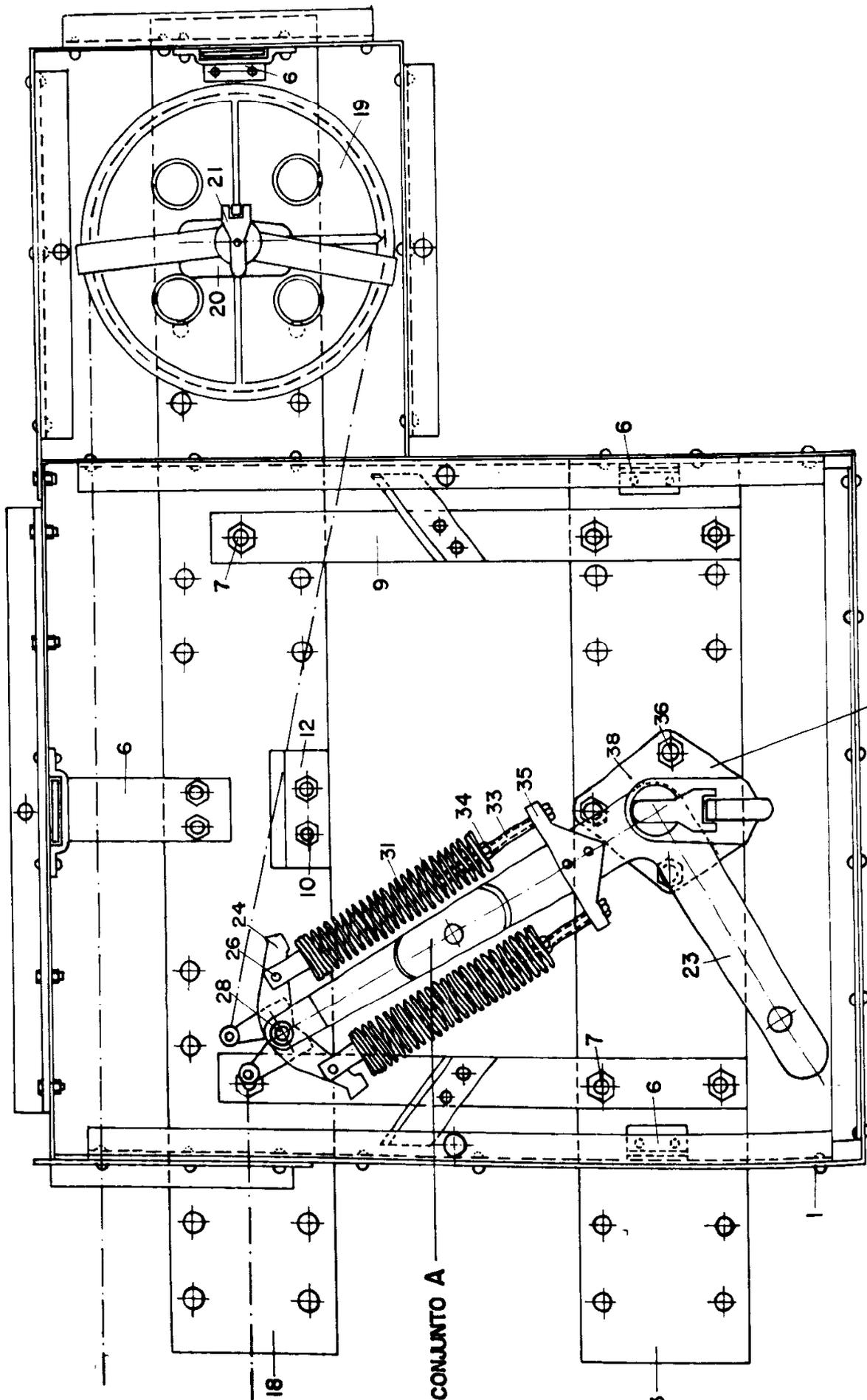
ESCALA 1:4



SUBCONJUNTO A  
 ESCALA 1:2



**SUBCONJUNTO B**  
**ESCALA 1:2**



SUBCONJUNTO A

SUBCONJUNTO B

ESCALA 1:5

# CERROJO DE COMPROBACION DE ACOPLAMIENTO DE AGUJA (Tipo intermedio o terminal)

## CERROJO DE COMPROBACION

### GENERALIDADES

Existen en la Red numerosas instalaciones con señalización mecánica y mando a distancia de sus agujas, bien por aparatos centrales o relaciones Bouré, en el que varias de ellas son tomadas de punta y a gran velocidad y en las que a pesar de estar dotadas de cerrojo de uña, accionamiento unificados, etc., no existe una completa garantía de seguridad para la exacta adaptación de la aguja a la contraaguja.

Para obtener esta garantía de seguridad es por lo que se utilizan estos aparatos denominados cerrojos de comprobación de acoplamiento de aguja y pueden ser de tipo intermedio o terminal.

El de tipo intermedio va íntimamente ligado con la transmisión de la señal de entrada y actúa de tal manera que dicha señal no pueda ser abierta si el cambio no está debidamente acoplado y encerrojado. Para ello este tipo de cerrojo se encuentra ligado al cambio por medio de unos tirantes que se encuentran acoplados, por un lado, a unos apéndices que existen en los extremos del cambio, y por el otro a unas bayonetas que posee el aparato que nos ocupa y en las que se practican unas cajas para que pueda pasar el nervio que posee el tambor. Si el cambio tanto en su posición normal como invertida se encuentra debidamente acoplado y encerrojado, el referido nervio queda enfrentado con su caja correspondiente, permitiendo la apertura de señal.

Este tipo intermedio, es también utilizado cuando se tienen que controlar los dos cambios de una diagonal en el que uno de ellos llevará este tipo de cerrojo intermedio.

Pueden darse dos casos:

El cerrojo de comprobación terminal va maniobrado con palanca y transmisión independiente al del aparato de accionamiento de la aguja que se desea controlar.

- 1.º Cuando se desea hacer la comprobación mecánica, en líneas con señalización eléctrica, la palanca del cerrojo es enclavada por medio de la correspondiente maneta de itinerario del puesto central, y al igual que el de tipo intermedio, controla la posición normal del cambio y la invertida del mismo, según se desee, y conforme a lo expuesto anteriormente. En este caso la maneta de itinerario no podrá hacerse si el cerrojo de comprobación no ha realizado todo su desarrollo.
- 2.º También se emplea el cerrojo terminal para autorización de maniobras.

En este caso el cambio es movido con marmita y el cerrojo de comprobación sólo controla el recorrido del cerrojo de uña por medio de una de sus barras, mientras que la otra es para acoplarle una cerradura Bouré conjugada a su vez con un calce o con otro medio en caso de que se trate de protección por escape.

En este montaje, la barra del cerrojo de comprobación controla la aguja acoplada del cambio y enganchada por medio de un tirante directamente al extremo de la barra impulsora del cerrojo de uña.

Existen, igualmente, los casos especiales de que el cambio esté dotado de comprobador eléctrico de aguja, que es el más empleado en la actualidad para el caso de señalización eléctrica y circuitos de vía, en el que además poseerá el cerrojo mecánico de comprobación, en este caso el comprobador eléctrico siempre tiene que estar enganchado en los extremos del cambio y el mecánico de comprobación se desplaza en el segundo o tercer cajón de las traviesas del cambio y por medio de unos apéndices especiales.

El cerrojo de comprobación terminal se compone de:

Un tambor que gira impulsado por la transmisión y que posee un nervio o relieve que entra en las entalladuras practicadas en las barras de control; una bancada o soporte atornillada a las zancas; un puente superior que evita se salga el tambor y a su vez permita el deslizamiento longitudinal de las barras; un eje porta-tambor; un forro protector del aparato y una tapa.

El cerrojo de comprobación intermedio se compone de los mismos elementos que el anterior con la única diferencia de que son tres los tambores que posee: superior, intermedio e inferior.

## INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE

### Generales

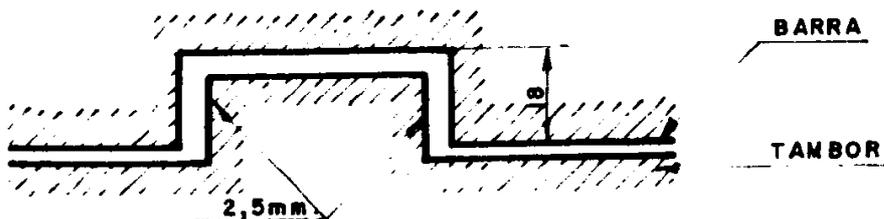
1. Las zancas quedarán perpendiculares a la vía y paralelas entre sí. Sus extremos no deben tocar a los carriles o piezas metálicas que están en contacto con ellos, para evitar derivaciones en los circuitos eléctricos (la separación no debe ser inferior a 20 mm.).
2. El cerrojo de comprobación se fijará a las zancas con cuatro tornillos por lo menos (dos en cada zanca).
3. El cable que enrolla sobre el tambor o tambores, debe tener la longitud suficiente para que, cuando se accione en ambos sentidos, no puedan los empalmes interferir el perfecto recorrido.
4. En las cajas practicadas a las barras de control (bayonetas), se admitirán las tolerancias que se indican en las instrucciones particulares.
5. A un cambio dotado de cerrojo de comprobación se le tolerará para que compruebe una separación de las agujas no superior a 5 mm.

### CAJEADO A PRACTICAR EN LAS BARRAS DE COMPROBACION

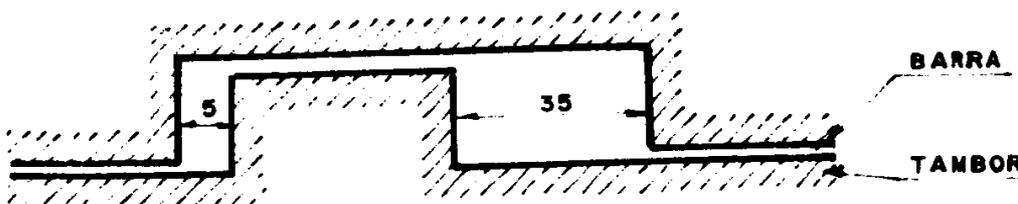
Las cajas se mecanizarán en las barras de tal manera que queden centradas con el nervio del tambor y con las siguientes holguras:

- a) Caso de comprobación del cambio para la posición normal como para la invertida:

— Barra de aguja acoplada:

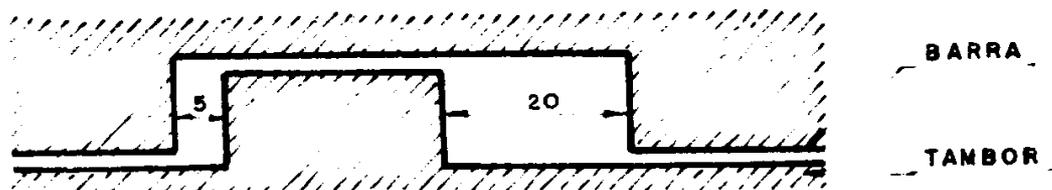


— Barra de aguja desacoplada:



b) Caso de comprobación del cambio para la posición normal (cerrojo para autorización de maniobra):

— Barra de la aguja comprobando en normal:



## **ORGANIZACION DEL TRABAJO**

### **FASE N.º 1. Como comprobación de aguja.**

- FASE N.º 1- 1. Transporte del cerrojo y herramientas al cambio.
- FASE N.º 1- 2. Comprobar y poner traviesas a medida.
- FASE N.º 1- 3. Presentar zancas y cerrojo, alinearlos y marcar agujeros.
- FASE N.º 1- 4. Quitar cerrojo y hacer agujeros a las zancas (con taladradora).
- FASE N.º 1- 5. Marcar cerrojo y atornillarlo a las zancas.
- FASE N.º 1- 6. Barrenar agujeros y atornillar zancas a traviesas.
- FASE N.º 1- 7. Nivelar el cerrojo y rellenar huecos, apisonar y explanar.
- FASE N.º 1- 8. Montar apéndices.
- FASE N.º 1- 9. Hacer cajas a barras de control y montar cables.
- FASE N.º 1-10. Colocar caja protectora.
- FASE N.º 1-11. Montar tirantes.
- FASE N.º 1-12. Enganchar transmisión.
- FASE N.º 1-13. Comprobar funcionamiento y corregir defectos.

### **FASE N.º 2. Como autorización de maniobra.**

- FASE N.º 2- 1. Transporte del cerrojo y herramientas al cambio.
- FASE N.º 2- 2. Comprobar y poner traviesas a medida.
- FASE N.º 2- 3. Presentar zancas y cerrojo, alinearlos y marcar agujeros.
- FASE N.º 2- 4. Quitar cerrojo y hacer agujeros a las zancas.
- FASE N.º 2- 5. Montar cerrojo y atornillarlo a las zancas.
- FASE N.º 2- 6. Barrenar agujeros y atornillar zancas a traviesas.
- FASE N.º 2- 7. Nivelar el cerrojo y rellenar huecos, apisonar y aplanar.
- FASE N.º 2- 8. Hacer caja a barras de control, montar cable y remachar la cerradura Bouré.
- FASE N.º 2- 9. Colocar caja protectora.
- FASE N.º 2-10. Montar tirante.
- FASE N.º 2-11. Enganchar transmisión.
- FASE N.º 2-12. Comprobar funcionamiento y corregir defectos.

## **HERRAMIENTAS**

Juego de llaves.  
Llave de tirafondos.  
Pico.  
Pala.  
Rastrillo.  
Bate.  
Gato de uña.  
Juego de palancas.  
Fragua portátil.  
Herramientas de fragua.  
Grupo de oxicorte.  
Metro.  
Escuadra.  
Punta de trazar.  
Compás.  
Granete.  
Juego de limas.  
Segueta.  
Destornillador.  
Martillo.  
Cortafrío.  
Barrena.  
Gatos de recalce.  
Máquina de taladrar (manual o eléctrica).

# PROCESO DE MONTAJE COMO COMPROBACION DE AGUJA Y AUTORIZACION DE MANIOBRA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 1-2 y 2-2

### Comprobar y poner traviesas a medida

Piezas necesarias	N.º de pieza	Cantidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Cantidad
Traviesa de 3,500 m.	1	2			
Tirafondos.	3	12			
Cojinete de deslizamiento.	21	4			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Medir sobrante de traviesa.	Metro.
2	Aflojar y quitar tirafondos de los cojinetes.	Llave de tirafondos.
3	Descubrir las traviesas (quitar balasto).	Pico, pala y rastrillo.
4	Meter gato y suspender vía.	Gatos de uña o de recalce.
5	Sacar traviesas, comprobar medida y alinearlas.	Palanca y metro.
6	Aflojar gatos y bajar vía.	
7	Barrenar agujeros en traviesas(12).	Barrena de mano.
8	Meter y apretar tirafondos.	Llave de tirafondos.
9	Batear traviesas y nivelar vías.	Bate.

# PROCESO DE MONTAJE COMO COMPROBACION DE AGUJA Y AUTORIZACION DE MANIOBRA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 1-3 y 2-3

### Presentar zancas y cerrojo, alinearlos y marcar agujeros

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Zancas.	2	2			
Traviesas.	1	2			
Bancada del cerrojo.	15	1			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Poner zancas apoyadas en extremos de traviesas.	
2	Comprobar perpendicularidad de las zancas con el carril.	Escuadra y metro.
3	Colocar cerrojo de comprobación sobre las zancas.	
4	Alinear y centrar el cerrojo en las zancas.	Escuadra y metro.
5	Marcar agujero del aparato en zancas.	Punta de trazar, compás, granete y martillo.
6	Marcar agujeros en zancas para la fijación a las traviesas.	Granete, compás y martillo.

# PROCESO DE MONTAJE COMO COMPROBACION DE AGUJA Y AUTORIZACION DE MANIOBRA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 1-6 Y 2-6

### Barrenar agujeros y atornillar zancas a traviesas

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Zancas.	2	2			
Tirafondos.	3	6			
Traviesas.	1	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Hacer agujero en traviesas (6).	Barrena de mano.
2	Meter tirafondos.	
3	Apretar tirafondos.	Llave de tirafondos.
4	Comprobar que las zancas no tocan al carril ni a ninguna parte metálica.	

# PROCESO DE MONTAJE COMO COMPROBACION DE AGUJA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 1-9

### Hacer cajas a barras de control y montar cables

Piezas necesarias	N.º de pieza	Cantidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Cantidad
Puente superior.	8	1			
Tambor.	9	1			
Barras de control.	7	2			
Cables.	10	2			
Tornillo hexagonal M 10×40.	11	4			
Tuerca hexagonal M 10.	12	4			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Quitar puente superior del cerrojo de comprobación.	Llave, puntero y martillo.
2	Colocar tambor en posición encerrado.	
3	Accionar cambio a una posición.	
4	Marcar cajas a la barra correspondiente.	Punta de trazar y metro.
5	Accionar cambio a la otra posición.	
6	Marcar cajas a la otra banda.	Punta de trazar y metro.
7	Mecanizar cajas a las barras.	Escuadra, lima y segueta.
8	Sacar tambor.	Destornillador.
9	Enganchar cables.	
10	Colocar tambor.	
11	Colocar barras de control.	
12	Colocar puente superior y atornillar.	Llave fija.

# PROCESO DE MONTAJE COMO COMPROBACION DE AGUJA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 1-11

### Montar tirantes

Piezas necesarias	N.º de pieza	Cantidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Cantidad
Tirante.	16	1			
Tirante.	19	1			
Bulones de 24×60.	17	2			
Bulones de 24×70.	17	2			
Pasadores de aleta.	18	4			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Presentar horquillas y marcar medidas.	Metro.
2	Cortar tirantes a medida.	Segueta.
3	Soldar tirantes en fragua.	Fragua y herramientas.
4	Comprobar medidas de tirantes.	Metro.
5	Colocar tirantes y meter bulones.	Palanca.
6	Colocar pasadores y abrirlos.	Martillo y cortafrío.

## PROCESO DE MONTAJE COMO COMPROBACION DE MANIOBRA

### DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-8

**Hacer caja a barras de control, montar cable y remachar la cerradura Bouré**

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Puente superior.	8	1	Tuerca hexagonal M		
Tambor.	9	1	10.	12	4
Barras de control.	7	2			
Cerradura Bouré.	6	1			
Cables.	10	2			
Tornillo hexagonal M 10×40.	11	4			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Quitar puente superior del cerrojo.	Llave, puntero y martillo.
2	Colocar cambio en posición normal.	
3	Colocar tambor en posición encerrado.	
4	Marcar caja a barra de control.	Punta de trazar y metro.
5	Mecanizar caja a una de las barras.	Escuadra, lima y se-gueta.
6	Remachar cerradura Bouré a la otra barra.	Martillo.
7	Sacar tambor.	Destornillador.
8	Enganchar cables.	
9	Colocar tambor.	
10	Colocar ambas barras de control.	
11	Colocar puente superior y atornillarlo.	Llave fija.

# PROCESO DE MONTAJE COMO COMPROBACION DE MANIOBRA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2-10

### Montar tirante

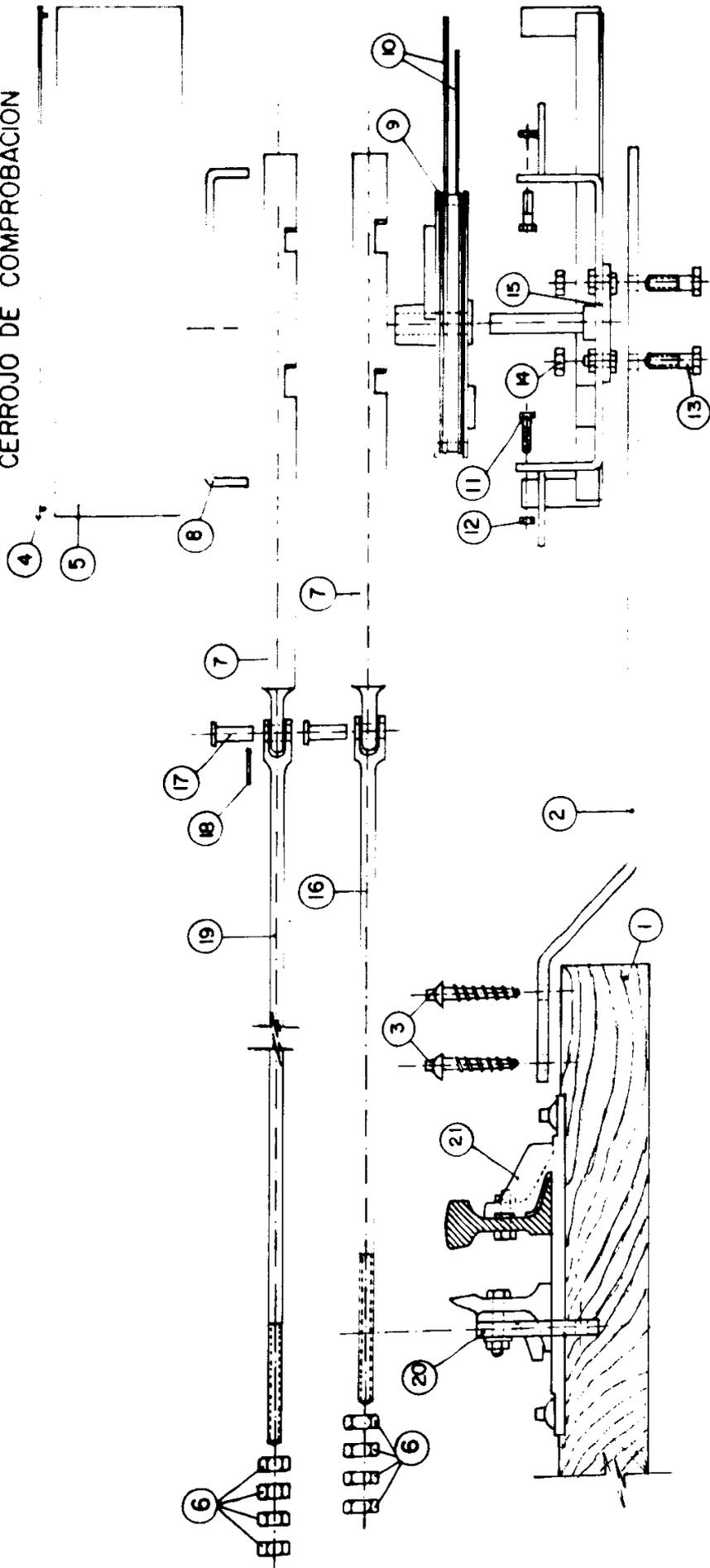
Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Tirante.	16	1			
Bulón de 24×70.	19	1			
Bulón de 24×60.	17	1			
Pasador de aletas.	20	1			
Pasador de aletas.	18	1			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Presentar horquillas y marcar medidas.	Metro.
2	Cortar tirante a medida.	Segueta.
3	Soldar tirante en fragua.	Fragua y herramientas.
4	Comprobar medida del tirante.	Metro.
5	Enganchar tirante.	Palanca, martillo y cortafrío.

# PLANOS

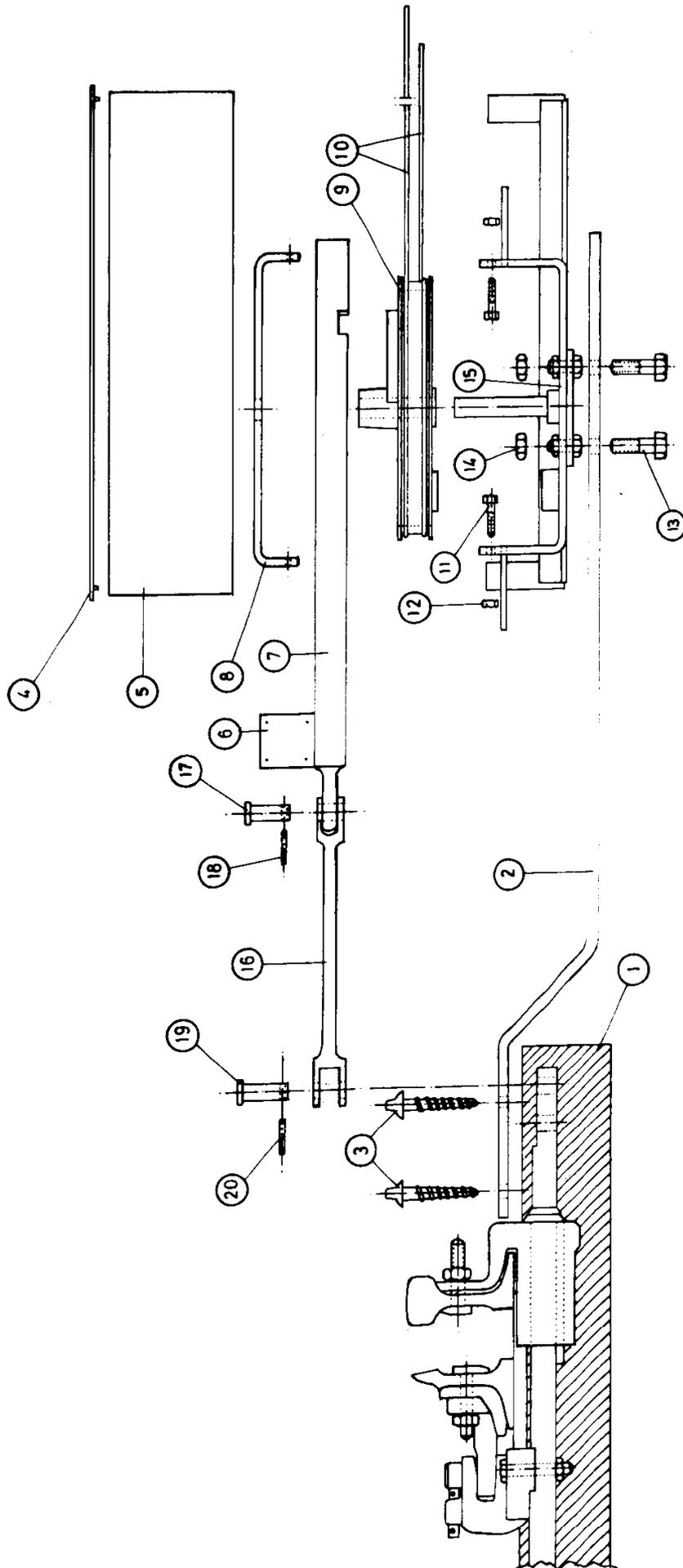
	Cajinetes de deslizamiento	21		
2	Apendices	20		
1	Tirante largo 25 m.m. $\phi$	19		
2	Paradores de alatas	18		
2	Bulones de 24x60	17		
1	Tirante corto 25 m.m. $\phi$	16		
1	Bancada	15	1-071-2	
4	Tuercas exagonales M 20	14		
4	Tornillos exagonales M20 x60	13		
4	Tuercas exagonales M10	12		
4	Tornillos exagonales M10x40	11		
2	Cables de acero de 6 m.m. $\phi$	10		
1	Tambor de enclavamiento	9	1-071-3	
1	Puente superior	8	1-071-7	
2	Barras de control	7	1-0718y9	
8	Tuercas exagonales	6		
1	Caja protectora	5	1-071-4	
1	Tapa de la caja protectora	4	1-071-12	
6	Tirafondos	3		
2	Zancas	2		
2	Traviesas	1		
Nº de Piezas	Denominacion y observaciones	Nº de la Pieza	Dibujo Nº	Nomen-clatura
	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b> Departamento de Instalaciones Fijas Taller General de M. Fijo O. P. T. Madrid Vée. Bajo	
Dibujado	VI-1968	A. Montosa		
Comprobado				
id. s. norm.				
Escala	<b>CERROJO DE COMPROBACION TERMINAL</b> MODELO UNIFICADO COMO COMPROBADOR DE AGUJAS		Plano nº ENC - 7/968-1	
1:4			Sustituye a:	
			Sustituido por:	

CERROJO DE COMPROBACION



1	Pasador de aletas	20			
1	Bulón de 24 x 70	19			
1	Pasador de aletas	18			
1	Bulón de 24x 60	17			
1	Tirante	16			
1	Bancada	15	1-071-2		
4	Tuercas exagonales M 20	14			
4	Tornillos exagonales M 20x60	13			
4	Tuercas exagonales M 10	12			
4	Tornillos exagonales M 10x40	11			
2	Cables de acero de 6 m.m. Ø	10			
1	Tambor de enclavamiento	9	1-071-3		
1	Puente superior	8	1-071-7		
2	Barras de control	7	1-071-8 y 9		
1	Cerradura Bouré	6			
1	Caja protectora	5	1-071-4		
1	Tapa de la caja protectora	4	1-071-12		
6	Tirafondos	3			
2	Zancas	2			
2	Traviesas	1			
Nº de Piezas	Denominación y observaciones		Nº de la Pieza	Dibujo nº	Nomen-clatura
	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b> Departamento de I.Fijas Taller General de M.Fijo O.P.T. Madrid Vde. Bajo		
Dibujado	VI-1.968	A.Montosa			
Comprobado d. snomes					
Escala 1:4	<b>CERROJO DE COMPROBACION          MODELO UNIFICADO          COMO AUTORIZACION DE MANIOBRA (MARMITA)</b>		Plano nº ENC - 7/968-2 Sustituye a : Sustituido por :		

CERROJO DE COMPROBACION



# APARATOS CENTRALES DE ENCAVAMIENTO MECANICO

## APARATO CENTRAL

### GENERALIDADES

La concentración de todas las palancas que maniobran los distintos aparatos y señales de una estación o de una parte de la misma que afecten a las vías de circulación, se denomina puesto central, y la reunión de dichas palancas en una mesa, con los elementos necesarios para las relaciones de enclavamientos entre ellos, es lo que constituye el aparato central del puesto.

En RENFE, actualmente existen diversos tipos de aparato central tales como Siemens, Bachman, Henning (moderno y antiguo), etcétera, pero de todos ellos el que además cumple todas las condiciones exigidas para la función que le es encomendada, es el aparato central Siemens, al que vamos a referirnos en el presente capítulo, si bien al final del mismo se darán unos breves conceptos del Bachman y Henning moderno.

Los aparatos centrales Siemens, generalmente, van emplazados en el interior de cabinas metálicas de tipo adosado, en el propio edificio de viajeros, al alcance fácil del personal, que ha de manipularlo y en un plano, algo más elevado, que el nivel del andén con el fin de facilitar la visibilidad del operador y para lo cual, las paredes laterales y frontal de la cabina, que suele ser metálica, en su parte superior es acristalada, sobre todo en aquellos casos en que no se dispone de cuadro eléctrico de comprobación de circuitos de vía.

En el piso inferior de las citadas cabinas, se sitúan los grupos de poleas de cambio de dirección para la salida de hilos de la transmisión (poleas de subsuelo), dicha salida de hilos puede hacerse

por la parted frontal de la cabina o por ambas paredes laterales, según sean las características de la estación.

El aparato central se coloca en la cabina de forma que el operador dé la espalda a la vía y frente a él, se sitúa un cuadro esquemático, representación de las vías y aparatos que gobierna el puesto y que es lo que se llama el esquema mural de cabina.

Los pies de hierro de la mesa, denominados mensulas, se apoyan directamente sobre dos viguetas colocadas en el piso y al igual que las de subsuelo, están calculadas para resistir las cargas, relativamente notables que han de soportar, en el que además del propio peso del aparato se tienen que sumar todas las tensiones de compensación y accionamiento de las transmisiones.

Las palancas se ordenan alineadas en la mesa, paralelas y en un mismo plano, siendo su posición normal con la empuñadura hacia abajo; cada palanca lleva dos placas rotuladoras correspondientes a su número de orden uno para la posición normal y otro para la invertida y bajo la correspondiente a la posición normal lleva otra placa con la designación del aparato de campaña a que corresponde. Ejemplo:

— Posición normal:  $\frac{1}{A3}$

— Posición Invertida: 1

Otro de los elementos constitutivos del aparato central, son las manetas directoras de itinerario, que se encuentran alineadas en un plano superior respecto de las palancas, con desplazamiento de la misma a derecha o izquierda, por lo que con cada maneta, se pueden establecer dos itinerarios distintos y rotulado cada uno de ellos con el itinerario que efectúa, así como indicación de la palanca o palancas que han de ser invertidas, previamente, para la realización del referido itinerario.

En cada aparato central se encuentra a disposición del operador una llave especial de palancas llamada de talonamiento y que sirven para restablecer la posición de una palanca de aguja cuando se produzca el dislocamiento de su polea, bien por talonamiento de aguja o cualquier otra causa.

La cara superior de la mesa del aparato central va cubierta con una luna de cristal grueso que permite observar la exactitud de funcionamiento sin necesidad de destaparla, estando prohibida toda intervención en ella de agentes no autorizados.

El modelo de mesa existente es para 15 y 20 espacios y en caso de que estos últimos sean superiores, es fácil componerlo mediante suma de los mismos.

## **INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE**

Para el montaje de un aparato central, deben tenerse en cuenta las siguientes instrucciones:

1. Que el aparato quede nivelado.
2. Que su colocación sea tal que permita el paso, sin agobios, alrededor del mismo.
3. El eje vertical de cada palanca, junto con su estribo, debe estar en un mismo plano.
4. Una vez enganchada y regulada la transmisión, las palancas deben moverse con relativa facilidad.
5. Colocada una plomada para materializar el eje vertical de la polea de la palanca, este eje debe pasar entre las dos poleas del subsuelo que componen cada juego.
6. Se colocarán precintos en las palancas de aguja, los cuales, generalmente, son rotos cuando se produce dislocamiento en su polea. Igualmente se precintará la tornillería de la tapa superior de la mesa.
7. Comprobar que los cables no rocen con el soporte-horquilla de la polea de guía de bajada de hilos.

## **ORGANIZACION DEL TRABAJO**

- FASE N.º 1. Transporte de herramientas a la cabina.
- FASE N.º 2. Abrir taladros en bancada superior.
- FASE N.º 3. Montar mensulas.
- FASE N.º 4. Montar viguetas-soporte de palancas y estribos.
- FASE N.º 5. Montar mesa sobre mensulas.
- FASE N.º 6. Apretar tornillos de: mensulas, viguetas y mesa.
- FASE N.º 7. Colocar estribos y atornillar.
- FASE N.º 8. Montar palancas y atornillar.
- FASE N.º 9. Colocar cerrojillos.
- FASE N.º 10. Abrir taladros en bancada parte baja.
- FASE N.º 11. Colocar poleas y atornillar.
- FASE N.º 12. Colocar cables en palancas.

## **HERRAMIENTAS**

Martillo.  
Cortafrío.  
Escuadra.  
Regla.  
Metro.  
Punta de trazar.  
Compás de punta.  
Granete.  
Grupo de oxicorte.  
Juego de llaves fijas.  
Juego de punteros.  
Alicates.  
Destornillador.  
Taladradora portátil eléctrica.

# PROCESO DE ABRIR TALADROS EN BANCADA SUPERIOR

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 2

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Mensulas.	1	2			
Viguetas PNU 25.	2	2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar mensulas sobre las viguetas.	Metro, escuadra y regla.
2	Centrar mensulas transversal y longitudinalmente en viguetas.	Punta de trazar.
3	Quitar mensulas y granetear agujeros.	Compás de punta y martillo.
4	Hacer los cuatro taladros en viguetas.	Taladradora portátil.

# PROCESO DE MONTAR PALANCAS Y ATORNILLAR

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 8

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Palanca de acciona- miento.	3		Vigueta PNU 16 sup.	18	1
Tornillos de fijación de palancas de 15 × 40.	4		Vigueta PNU 16 inf.	19	1
Tuercas de tornillos de fijación de pa- lancas de 15 mm.	5				

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar palancas entre ambas vigue- tas del aparato.	
2	Hacer coincidir agujeros de vigueta y palanca.	Puntero.
3	Meter tornillo superior y poner tuerca.	
4	Meter tornillo inferior y poner tuerca.	
5	Apretar ambas tuercas.	Llave fija.

### NOTA:

Todas las anteriores operaciones se repiten tantas veces como palancas lleve el aparato.

# PROCESO DE COLOCAR CERROJILLOS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 9

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Palanca de acciona- miento.	3				
Tapa de la mesa.	6	1			
Cerrojillo.	7				
Mesa.	8	1			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Quitar tapa de la mesa del aparato.	Destornillador y ali- cates.
2	Aflojar tornillos y quitar pasador de sujeción para el arbolillo al alabe.	Destornillador.
3	Aflojar prisioneros del alabe para des- plazarlo y poder meter el cerrojillo.	Destornillador.
4	Meter cerrojillo y colocar el pasador para enganchar el alabe.	Destornillador y ali- cates.
5	Colocar prisionero al alabe para su fi- jación al eje (arbolillo).	Destornillador.
6	Repetir las operaciones anteriores dos veces por palanca.	
7	Colocar tapa del aparato y poner pri- sioneros.	
8	Comprobación del buen funcionamien- to de los cerrojillos con sus palan- cas.	
9	Colocar precintos a la mesa.	Alicates.

## PROCESO DE ABRIR TALADROS EN BANCADA PARTE BAJA

### DESCRIPCION DE LA FASE N.º 10

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can- tidad
Viguetas del subsuelo PNU 25.	9	2	Tuercas de 16 mm. diámetro.	14	
Soporte de poleas de subsuelo.	10				
Poleas de subsuelo.	11				
Bulón de poleas.	12				
Tornillos de 16×40.	13				

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar plumadas en las poleas de las palancas.	Plomada.
2	Presentar poleas de subsuelo y centrarlas a las plumadas.	
3	Marcar agujeros en las viguetas.	Punta de trazar.
4	Quitar poleas y granetear agujeros.	Compás de puntas, granete y martillo.
5	Hacer taladros.	Taladradora portátil.

# PROCESO DE COLOCAR CABLES EN PALANCAS

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 12

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Horquillas.		15			
Pasador de aletas de 2 mm. Ø.		16			
Cable acero galvanizado de 6 mm. Ø.		17			

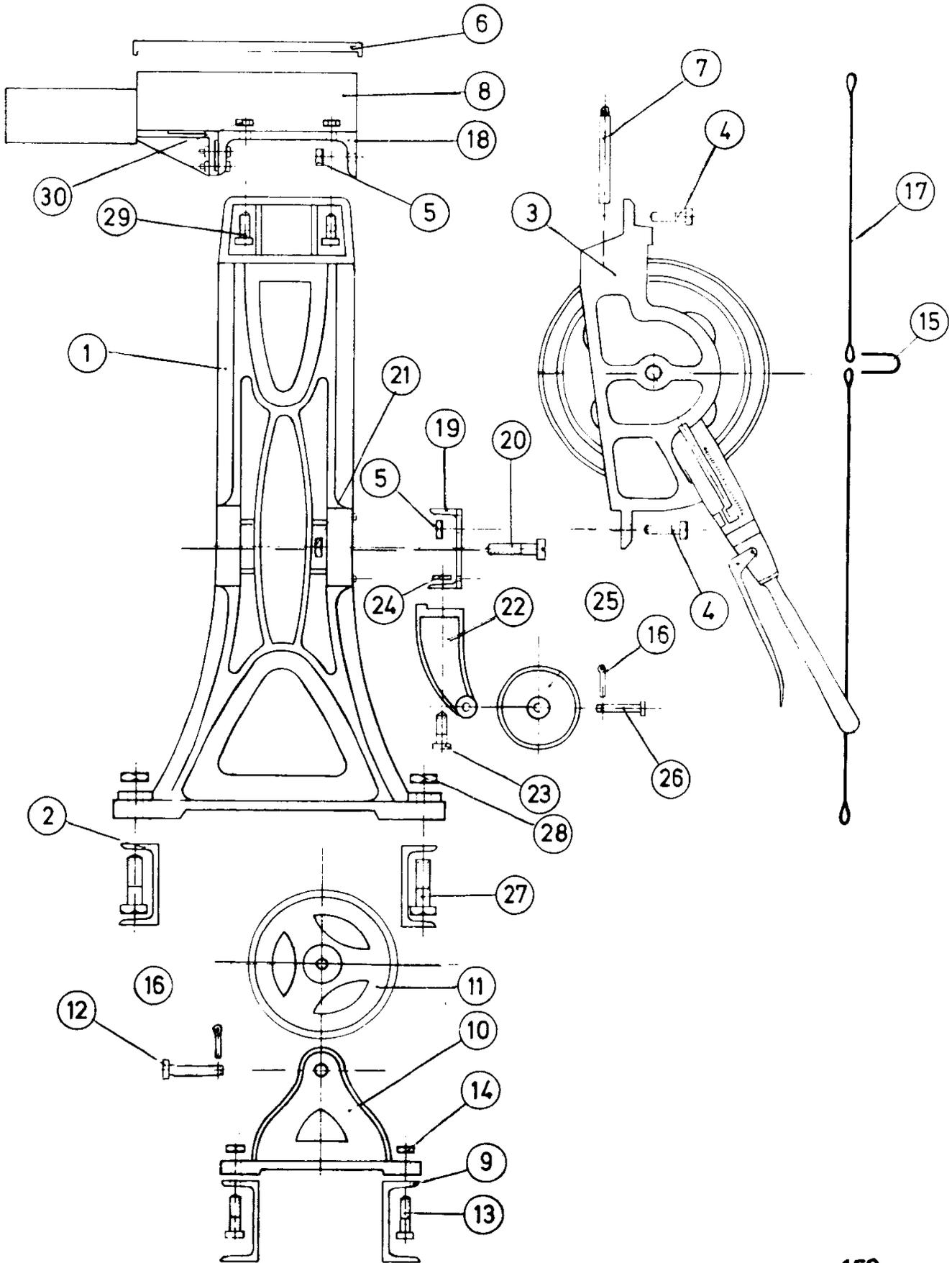
N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Sacar pasadores de la horquilla.	Alicates.
2	Sacar horquilla.	Destornillador y alicates.
3	Pasar primer cable por la polea de la palanca y la de subsuelo y sujetar.	
4	Pasar segundo cable por la polea de palanca y de subsuelo y sujetar.	
5	Colocar horquilla en ambos extremos del cable y polea de la palanca.	Martillo.
6	Colocar pasadores a la horquilla y abrirlos.	Alicates y destornillador.

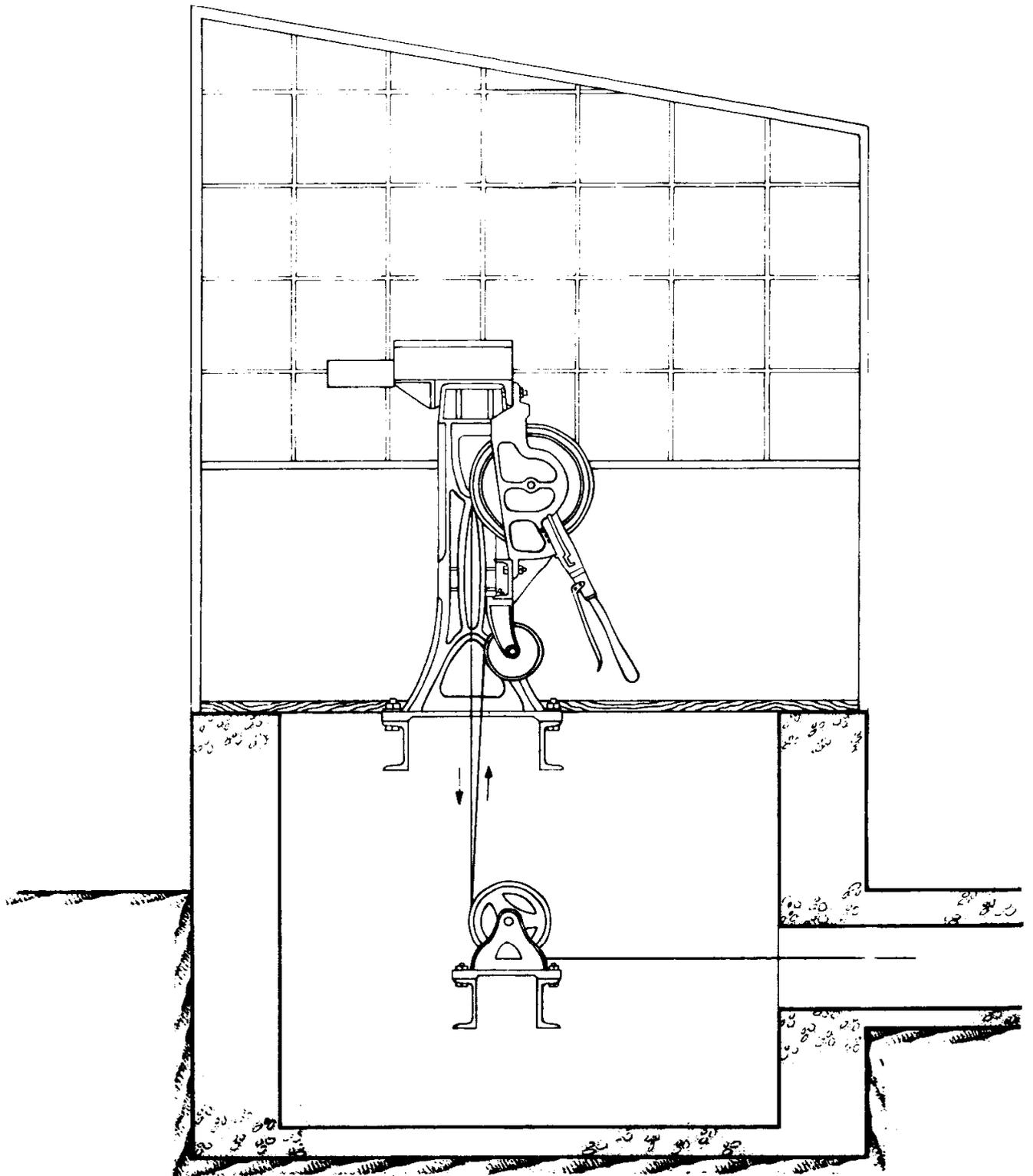
### NOTA:

Las operaciones anteriores se repiten tantas veces como palancas existen en el aparato.

# PLANOS

4	Tuercas exagonales M 16	30			
4	Tornillos " M 16 x 50	29			
4	Tuercas " M 26	28			
4	Tornillos " M 26 x 120	27			
X	Bulón de polea estribo	26			
X	Polea de estribo	25			
X	Tuerca exagonal M 16	24			
X	Tornillo " M 16 x 50	23			
X	Estribo	22			
2	Tuercas exagonales M 18	21			
2	Tornillos " M 18 x 80	20			
1	Vigueta PN U 16	19	140-ES-205		
1	" " " "	18	140-ES-205		
X	Cable de 6 mm. Ø	17			
X	Pasadores de aletas	16			
X	Horquilla	15			
X	Tuercas exagonales M 16	14			
X	Tornillos M 16 x 70	13			
X	Bulón de polea de subsuelo	12			
X	Polea de subsuelo	11			
X	Soporte de polea de subsuelo	10			
2	Vigueta PN U 25	9			
1	Mesa	8	140-ES-205		
X	Cerrojillos	7			
1	Tapa de la mesa	6			
X	Tuercas exagonales M 16	5			
X	Tornillos " M 16 x 50	4			
X	Palancas	3	42-I-C		
2	Viguetas PN U 25	2			
2	Ménsulas	1	140-ES-205		
Nº de Piezas	Denominación y observaciones		Nº de la Pieza	Dibujo Nº	Nomen-clatura
	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b> Departamento de Instalaciones Fijas Taller General de M. Fijo O. P. T. Madrid - V. Bajo		
Dibujado	24-3-82	<i>M. Bando</i>			
Comprobdo.					
lds. normas					
Escala 1:8 1:15	<b>APARATO CENTRAL SIEMENS</b>		Plano nº ENC - 3/968		
Sustituye a:					
Sustituido por:					





## **GENERALIDADES SOBRE LOS APARATOS BACHMAN Y HENNING-MODERNO**

En estos aparatos, y como se ha expuesto al principio de este capítulo, es que el espacio que ocupan es muy superior al del sistema Siemens y entre sus principales características están las siguientes:

- a) El movimiento de las manetas directoras de Itinerario es vertical, pudiendo igualmente con cada una de ellas poder establecer dos itinerarios, transmitiendo dicho movimiento a las reglas de Itinerario a través de unos ejes.
- b) En el aparato Siemens el desplazamiento de la regla de itinerario es de 22 mm. y en un solo sentido (izquierda del operador) mientras que en estos aparatos el desplazamiento, en uno u otro sentido, es de 30 mm. Sobre estas reglas se colocan los tacos de enclavamiento necesarios para el programa correspondiente.
- c) Sobre estas reglas de Itinerario se colocan unas barras transversales (terrajas) en que por un extremo se encuentra unido a la falleba de la palanca, y por el opuesto a través de una biela especial solidaria con el cajón de la mesa, y tiene por misión el enclavar la palanca según el itinerario que se establezca y produciendo el siguiente efecto: al accionar la falleba mueve la terraja 28 mm. permitiendo pasar la regla de Itinerario y por los tacos que ésta lleva impide el movimiento de la palanca o palancas.  
Este movimiento es de elevación en el tipo Bachman al ser invertida la palanca y de bajada en el tipo Henning Moderno al ser igualmente invertida la palanca.
- d) Estos aparatos centrales, igual que el sistema Siemens, se colocan en cabina y el operador se encuentra frente a la vía.
- e) Las palancas se ordenan alineadas en la mesa, paralelas y en un mismo plano, siendo su posición normal con la empuñadura hacia arriba.
- f) Las reglas de Itinerario están formadas por dos perfiles de acero de 50×5 mm., paralelos, unidos mediante remaches, manteniéndolos separados 10 mm. por la interposición de suplementos, remachados para poder emplazar en los huecos intermedios los tacos atornillados por la parte inferior.

Todo cuanto se ha dicho para la mesa Siemens, respecto a ples de la mesa, viguetas del piso y de subsuelo, placas rotuladoras en palancas y manetas de Itinerario, mural de cabina, llave de talona-

miento, tapa de la mesa, precintos y poleas de subsuelo, es aplicado a los aparatos Bachman y Henning-Moderno.

Es igualmente aplicado a estos aparatos todo lo expuesto respecto a organización del trabajo, herramientas y descripción de fases, excepto la Fase n.º 9 por no poseer dichos aparatos cerrojos de palancas.

# MESA SIEMENS

## ESQUEMAS Y PROYECTOS DE MESA

Qué se entiende por enclavamiento mecánico

Se denomina así el conjunto de relaciones mecánicas entre las palancas de maniobra de los aparatos de vía y señales que materializan las «Consignas» establecidas para la seguridad de la Explotación del Ferrocarril impidiendo falsos movimientos.

### Distintos tipos de enclavamiento mecánico

Los tipos de enclavamiento existentes, son los siguientes:

Enclavamientos	Siemens.
»	Bouré.
»	Henning.
»	Ericsson.
»	Westinghouse.

Existen, además, a lo largo del resto de la Red, enclavamientos de tipo distintos a los citados, tales como:

Enclavamiento mecánico	Bachman.
»	hidráulico.
»	Fritz-Martín, etc.

A continuación estudiamos las características y proyectos de estos enclavamientos dedicando atención preferente a los tipos Siemens.

## **Enclavamiento mecánico SIEMENS**

Es un enclavamiento de accionamiento a distancia mediante transmisión bifilar.

Para su estudio distinguiremos las siguientes partes:

- A) Interpretación de esquemas.
- B) Proyecto de enclavamiento.
- C) Realización práctica.—Construcción y montaje.

### **A) Interpretación de esquemas.**

Un esquema de enclavamiento consta de:

Esquema de vías.

Cuadro de maniobras.

Cuadro de compatibilidades e Incompatibilidades.

### **Esquema de vías**

Figuran en él (Fig. 1):

- 1.º Las vías con su correspondiente número.
- 2.º Las agujas, travesías, diagonales, escapes, controles, calces, barreras y señales con su correspondiente número.

### **Cuadro de maniobras**

Figuran en él (Fig. 2):

- 1.º Número de Itinerario y su designación.
- 2.º Las manetas de Itinerario y señales que puedan tener 1 ó 2 posiciones de maniobra según enclaven a uno o dos itinerarios y que se representan con uno o dos números, respectivamente, sobre la maneta.
- 3.º La designación de los aparatos maniobrados por las palancas obedeciendo al siguiente código:

E1 y E2 Señales de entrada por ambos lados (de parada absoluta).

E'1 y E'2 Señales de entrada por ambos lados (señal avanzada).

S Señal de salida.

M Señal de maniobra.

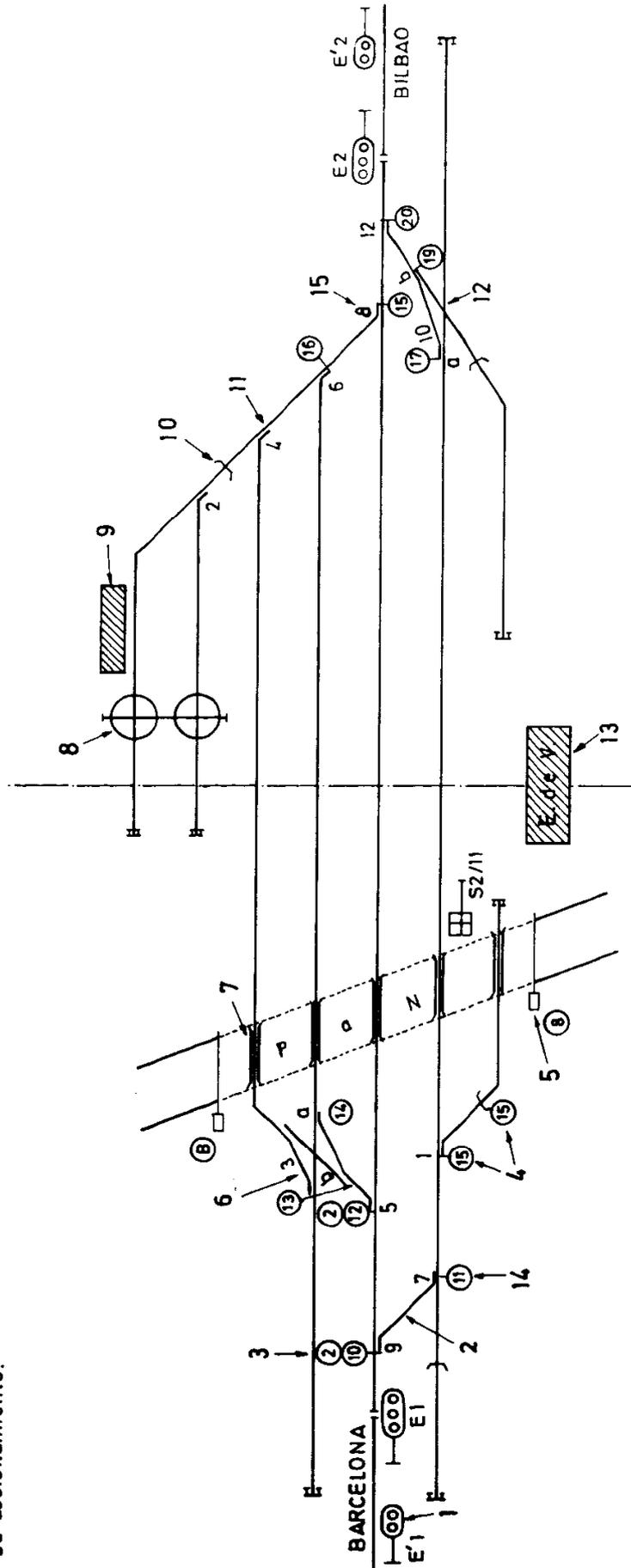
A Aguja.

T Travesía.

D Diagonal.

# ESQUEMA DE VIAS

Además, figura un número encerrado en un círculo (11) que quiere decir el lugar que se le asigna al aparato en sus movimientos en el cuadro de maniobras y también el espacio en la mesa donde va colocada la palanca de maniobra para su accionamiento.



- |                                   |                          |   |                           |
|-----------------------------------|--------------------------|---|---------------------------|
| 1 Señal.                          | 6 Diagonal.              | 12 Travesía.  | 15 N° de orden del cambio |
| 2 Escape.                         | 7 Paso a nivel.          | 13 Edificio de viajeros.  |                           |
| 3 N° que indica control de aguja. | 8 Placas giratorias.     | 14 N° que indica el espacio que ocupa en la mesa la palanca de maniobras que acciona el aparato |                           |
| 4 Aguja calce.                    | 9 Muelles de mercancías. |   |                           |
| 5 Barrera levadiza.               | 10 Calce.                |   |                           |
|                                   | 11 Cambio de vía         |   |                           |

Fig. 1

CUADRO DE MANIOBRAS

Itinerario que autoriza cada señal	9		10		8	7	6	5	4	3	2	1	E1	E2						
	1	2	3	4																
Manetas de itinerario y de señal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Designación de los aparatos que manobran las palancas	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11	S2/11
Espacios de la mesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Vía I																			
2	Entrada lado Madrid																			
3	Vía 4																			
4	Vía I																			
5	Salida hacia Irún																			
6	Vía 4																			
7	Vía II																			
8	Vía 4																			
9	Vía II																			
10	Vía 4																			

Fig. 2

- E Escape.
- C Calce.
- C° A Control de aguja.
- C° T Control de travesía.
- Ac Aguja calce (simultáneos).
- B Barrera.

- 4.° Los espacios de la mesa, que son números correlativos de 1 en adelante. De estos números, los que están encerrados en un círculo, indican que existe palanca de accionamiento o de maniobra de algún aparato, esto es, que dicho aparato (señal, aguja, control o calce) se halla enclavado. La identificación del aparato al que corresponde la palanca se hace en el **Esquema de vías**.

Por ejemplo: En el esquema de vías (Fig. 1), la señal avanzada E'1 le correspondería en el cuadro de maniobras (Fig. 2), el espacio de la mesa 1, a la señal de salida S2/II, le correspondería el espacio n.º 2, a la aguja 7, el espacio 7 y así sucesivamente, y de esta forma quedan perfectamente identificados todos los aparatos del esquema de vías con su correspondiente lugar en el cuadro de maniobras.

Los números que en el cuadro de maniobras de la mesa no se encuentren dentro del círculo, indican espacios libres de la mesa sin ninguna finalidad actual, puesto que no existe palanca alguna y sólo con vistas a futuras ampliaciones de la mesa.

Así tenemos: En el cuadro de maniobras de la Fig. 2 y en la línea que dice espacios de mesa, el n.º 5 y 11 expresan espacios libres.

El número de espacios de la mesa es, en teoría, arbitrario (mesas especiales) aunque lo unificado son mesas de 15 a 20 espacios o suma y combinación de dichos números (30, 35, 40, etc.).

La elección de los espacios libres es teóricamente arbitraria pero en la práctica se supedita a motivos constructivos.

- 5.° En el cuadro confeccionado (Fig. 2), según los cuatro apartados anteriores, se especifica las maniobras a realizar con las palancas y manetas para lograr el enclavamiento de un determinado itinerario.

El código de maniobras a realizar es el siguiente:

Un aparato en posición normal se indica por el signo +.

Un aparato en posición invertida se indica por el signo -.

La posición normal de un aparato será la reflejada en el esquema de vías.

En las señales se indica su posición, bien dibujándolas abiertas o cerradas (según el Reglamento de Señales) Figuras 3 a 22, o bien teniendo en cuenta:

Señal cerrada (posición normal) +  
 Señal abierta -

Las manetas de Itinerario se indica su posición según se indica en las Figs. 23 a 25 indicando la flecha la dirección del movimiento.

Estas manetas, en posición vertical indican que se dejan en la posición que tienen, actuando solamente sobre las que se hallan ladeadas (precisamente hacia ese lado) que para destacar en el plano se ennegrecen.

Los cerrojos eléctricos se indica su posición.

En los representados en las Figs. 26 a 29, los sectores corresponden a posición normal de la palanca o manecilla.

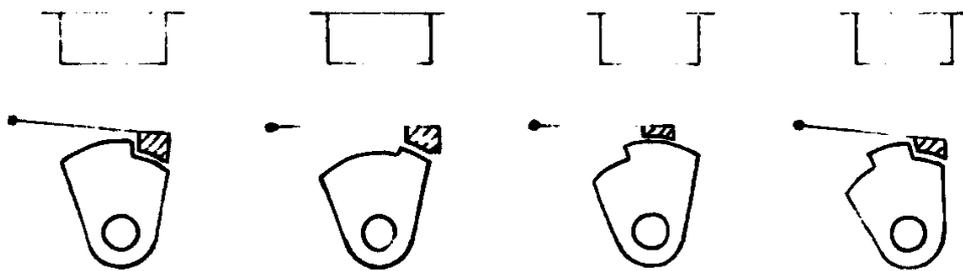


Fig. 26 a 29

Los contactos de manecilla o palanca de mando de señal se indica su posición en las Figs. 30 a 32.

Contacto de manecilla o palanca de mando de señal establecida en posición de «cerrada».

Contacto de manecilla o palanca de mando de señal establecido en posición de «abierto».

A vía directa

A vía desviada

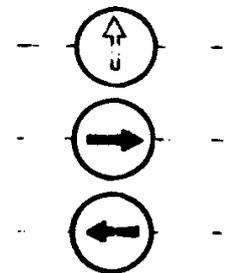
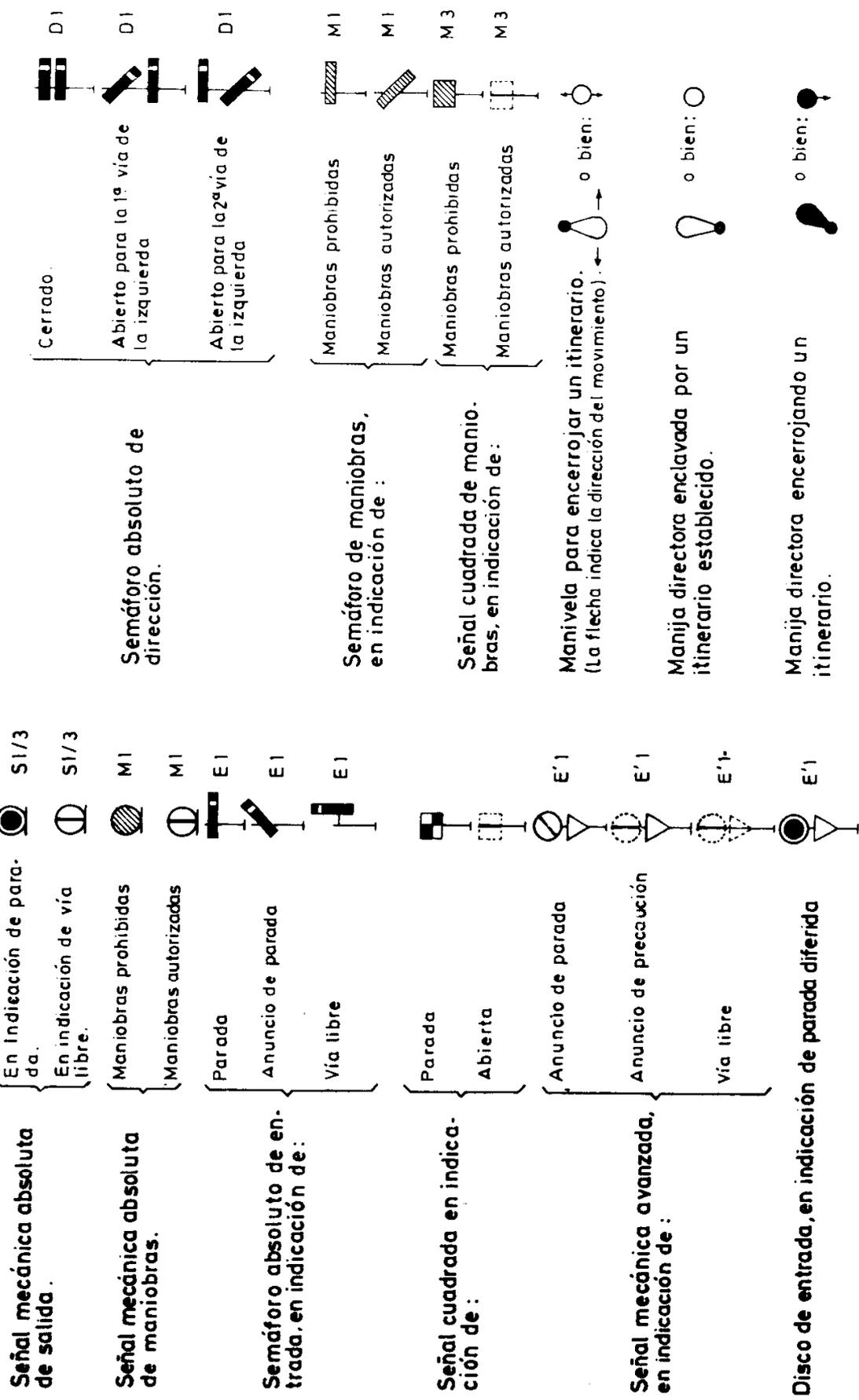


Fig. 30 a 32



**Semáforo absoluto de dirección.**

Cerrado.

Abierto para la 1ª vía de la izquierda

Abierto para la 2ª vía de la izquierda

**Semáforo de maniobras, en indicación de:**

Maniobras prohibidas

Maniobras autorizadas

**Señal cuadrada de maniobras, en indicación de:**

Maniobras prohibidas

Maniobras autorizadas

**Manivela para encerrojar un itinerario.** (La flecha indica la dirección del movimiento). o bien:

**Manija directora encerrada por un itinerario establecido.** o bien:

**Manija directora encerrojando un itinerario.** o bien:

Fig. 3 a 25

- 6.º El orden de las operaciones a efectuar para establecer, enclavándolas, un determinado itinerario, es el siguiente:
- a) Se llevan las palancas que accionan las agujas, travesías, diagonales y calces a las posiciones indicadas en el cuadro de maniobras (+ o -).
  - b) Se hará lo mismo con las palancas de los controles.
  - c) Si existen barreras afectadas por el itinerario se maniobran (pueden simultanearse el cierre con a y b o bien efectuarlo antes o bien después, pero siempre antes de encerrojar) mediante el torno correspondiente.
  - d) Se encerroja el itinerario moviendo la correspondiente maneta en el sentido indicado en el cuadro.
  - e) Se abren las señales mediante accionamiento de palanca (señal mecánica) o llevando a la posición indicada en el cuadro de maniobras el botón de apertura (señal eléctrica).

Como se observa, las palancas accionan y maniobran los aparatos y las manetas encerrojan los itinerarios, esto es, impiden el movimiento de todas las palancas que afectan a ese itinerario a excepción de las palancas o botones en que la maneta de encerrojamiento del itinerario las libera y permite su movimiento, el cual no es posible sin haber previamente encerrojado el itinerario en cuestión.

- 7.º Para deshacer el itinerario el orden a seguir será el inverso al expuesto en el apartado 6.º), esto es, cierre de señales, desencerrojamiento (maneta a su posición normal) y palancas de manioobra a su posición normal. (En este tipo de enclavamiento la posición normal de la palanca es «hacia abajo».)

### **Cuadro de Compatibilidades e Incompatibilidades (Fig. 33)**

Lleva en cuadrículas y en ambos ejes (horizontal y vertical) los números de itinerarios que se consideran. Se trata pues de un simple cuadro de doble entrada, para leer en el cual basta buscar los cruces de las cuadrículas horizontales con las verticales, indicando el cuadro común (el de cruce) qué relación existe entre el itinerario elegido en la cuadrícula horizontal con el elegido en la vertical, esto es, si son o no compatibles. La codificación empleada es la siguiente:

- Incompatibilidad por itinerario.
- × Incompatibilidad por aguja (modernamente también se deja en blanco).

Un n.º Compatible con dicho número de Itinerario.

Para mayor claridad en la Interpretación de esquemas, ver Figuras 39 y 40.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		×	×	4	×	×	7	8	9	10
2	×		×	●	●	●	7	8	9	10
3	×	×		4	5	●	×	●	×	×
4	1	●	3		×	×	7	8	9	10
5	×	●	3	×		×	7	8	9	10
6	×	●	●	×	×		×	×	9	10
7	1	2	×	4	5	×		×	9	×
8	1	2	●	4	5	×	×		●	●
9	1	2	×	4	5	6	7	●		×
10	1	2	×	4	5	6	×	●	×	

Fig. 33

## B) Proyecto de un enclavamiento Mecánico SIEMENS

El proyecto de este enclavamiento se divide en las siguientes partes:

- 1.º Confección del esquema del enclavamiento.
- 2.º Proyecto de la Mesa de Enclavamiento.
- 3.º Confección del plano de montaje de los elementos de campaña.

### 1.º Confección del Esquema del Enclavamiento

Será preciso confeccionar los Cuadros de Maniobra y de Compatibilidades e Incompatibilidades, así como completar el Esquema de Vías. Fig. 1.

a) Esquema de Vías.

Se parte del esquema de vías de la estación (Fig. 1), en el cual ya figuran numeradas las vías, travesías, diagonales, escapes, controles, calces, barreras y señales.

A la vista de los itinerarios que se fijan para enclavar, se verá qué aparatos se hallan afectados por ellos, es decir, qué aparatos se enclavarán, a los cuales se les afectará de un número encerrado en un círculo que corresponderá a un espacio de mesa. Esta numeración es, en general, correlativa desde 1, ya que la falta de algún número indicará espacios libres en la mesa, supeditadas como dijimos a motivos constructivos.

Así vemos en la Fig. 1 qué itinerarios vamos a enclavar.

- 1 Paso directo lado Barcelona a Bilbao por vía I.
- 2 Entrada lado Barcelona a vía III.
- 3 Entrada lado Barcelona a vía 5.
- 4 Entrada lado Barcelona a vía II.
- 5 Salida a Bilbao de vía III.
- 6 Salida a Bilbao de vía II.
- 7 Salida a Bilbao de vía 5.
- 8 Entrada lado Bilbao a vía III.
- 9 Entrada lado Bilbao a vía 5.
- 10 Entrada lado Bilbao a vía II.
- 11 Salida a Barcelona de vía III.
- 12 Salida a Barcelona en vía 5.
- 13 Salida a Barcelona de vía II.

b) Cuadro de maniobras.

Formado el cuadro de maniobras (ver Fig. 2) se especifica en cada itinerario las posiciones (normal o invertida) a que hay que llevar las palancas, así como las posiciones de manetas y botones.

c) Cuadro de Compatibilidades e Incompatibilidades.

Se forma dicho cuadro, indicando la incompatibilidad por aguja o por itinerario o la compatibilidad, entre dos itinerarios (Fig. 33).

## 2.º Proyecto de Mesa de Enclavamientos

En una mesa de enclavamiento se distinguen:  
Formando cuerpo en la caja de mecanismos.

- Ejes de mando y mandados.
- Manetas de encerrojamiento de itinerarios.
- Alabes motores y de topes.
- Alabes mandados.
- Alabes de relación.
- Cerrojos de enclavamiento de palancas.
- Resortes.
- Reglas.
- Pitones.
- Tacos.

**Alabes motores.**—Son aquellos que colocados en los arbolillos largos accionan las reglas.

De los distintos álabes que hay, se distinguen como motores los denominados con las letras A1-A2-P1-P2-P3-P4-D-D1-D2-O1-O2.

**Alabes de tope.**—Son aquellos que impiden el movimiento de las reglas para incompatibilizar itinerarios.

Se distinguen como tales los denominados con las letras A5-C-C1-Q-N.

**Alabes mandados.**—Son aquellos que accionados por las reglas en su desplazamiento dan movimiento a los arbolillos para accionar cerrojos de palancas, regla de talonamiento y cerradura Bouré.

Se distinguen como álabes mandados A, B, G1 y G2.

**Alabes de relación.**—Son aquellos que su movimiento enclavan en una posición y desenclavan en otra, se suelen emplear en la incompatibilidad entre palancas de aguja o de señal y manetas de itinerario.

Se distinguen como tales las Z-Y, E-E1, E-Ñ.

**Ejes de mando.**—Son aquellos donde va acoplada la maneta para el encerrojamiento de itinerarios y accionan las reglas. Son por lo general arbolillos largos. Fig. 34.

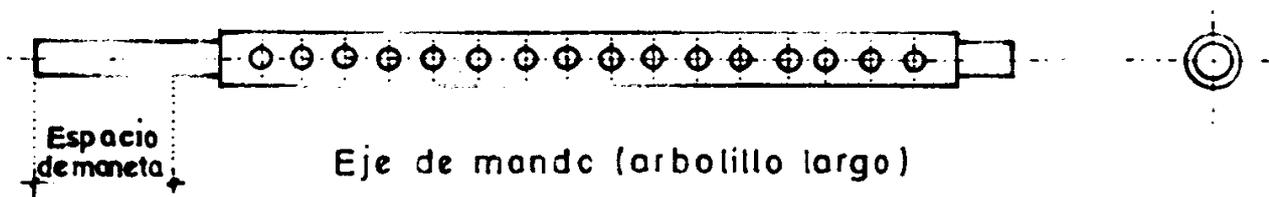


Fig. 34

Sobre estos ejes de mando (arbolillos) no se debe montar ningún álabe A para el accionamiento de los cerrojos de enclavamiento de las palancas.

No puede montarse ningún arbolillo de mando de itinerario en los espacios correspondientes a palancas de cambio, pues han de

quedar con arbolillo corto para poder aplicarles la disposición de control de talonamientos. y álabes G, para los cerrojillos. En caso de que sea necesario alterar esta disposición, recurriremos al procedimiento de la página 185 (álabes E-Ñ).

**Ejes mandados.**—Son los laterales cortos al lado de los de mando y se emplean relacionados con los de maneta en la composición de itinerarios o bien en las palancas de aguja, controles o señales.

Su estructura es igual que el de mando pero sin extremo largo para el alojamiento de maneta.

**Manetas de encerrojamiento de itinerarios.**—Son las que van acoplados en los arbolillos largos que accionan a éstos en uno u otro sentido, o sea, a derechas o a izquierdas, transmitiendo a su vez el movimiento a las reglas. Figs. 35-36.

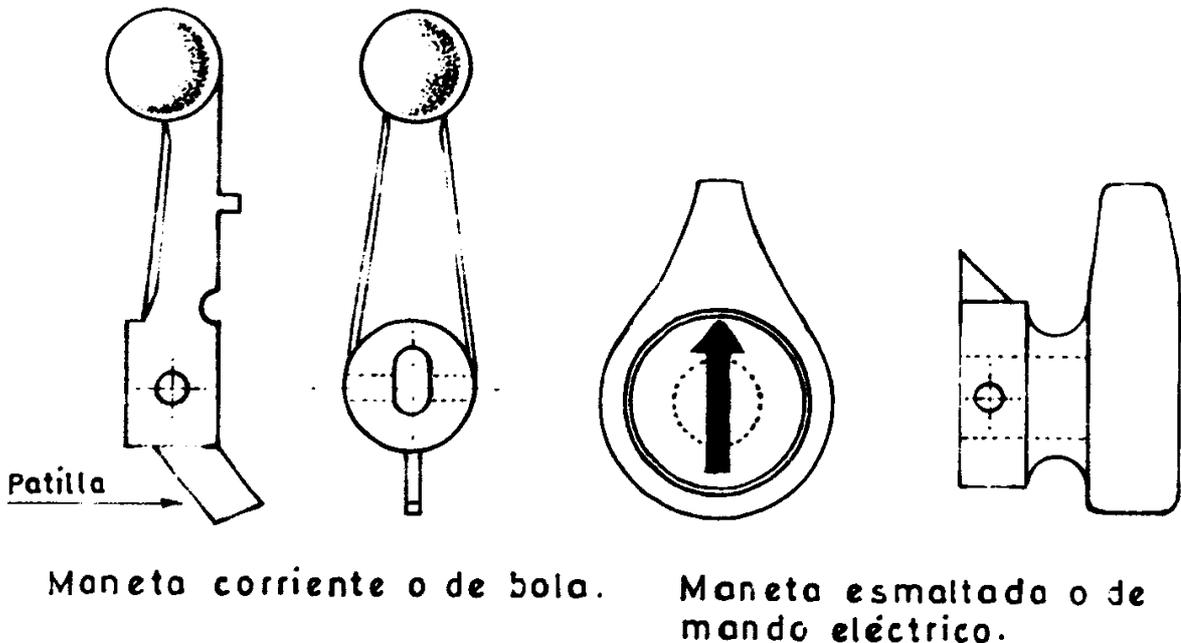
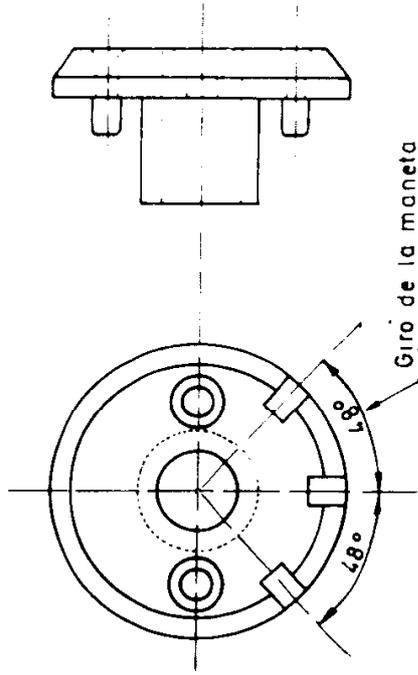
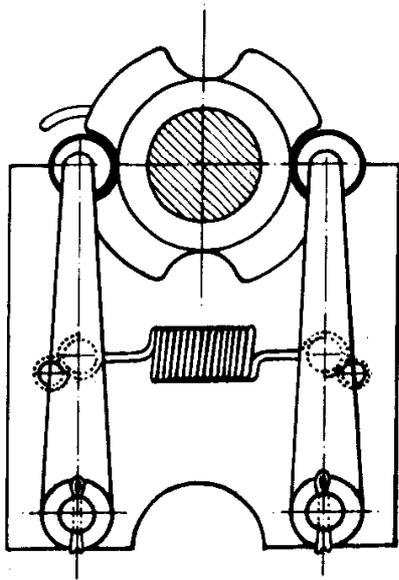


Fig. 35 - 36

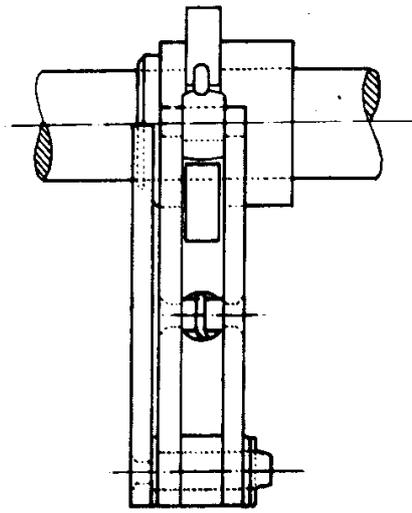
Las manetas esmaltadas o de mando eléctrico llevan un juego de retención acoplado al arbolillo para que al ser maniobrada, su giro no sea más del debido. Fig. 37.

Las manetas corrientes o de bola, se limita su recorrido por mediación de una rosca concéntrica con el arbolillo, que lleva unas muescas donde se aloja la patilla que al efecto lleva la maneta. Figura 38.



Roseta que limita el giro a la maneta corriente (de bolc)

Fig. 38



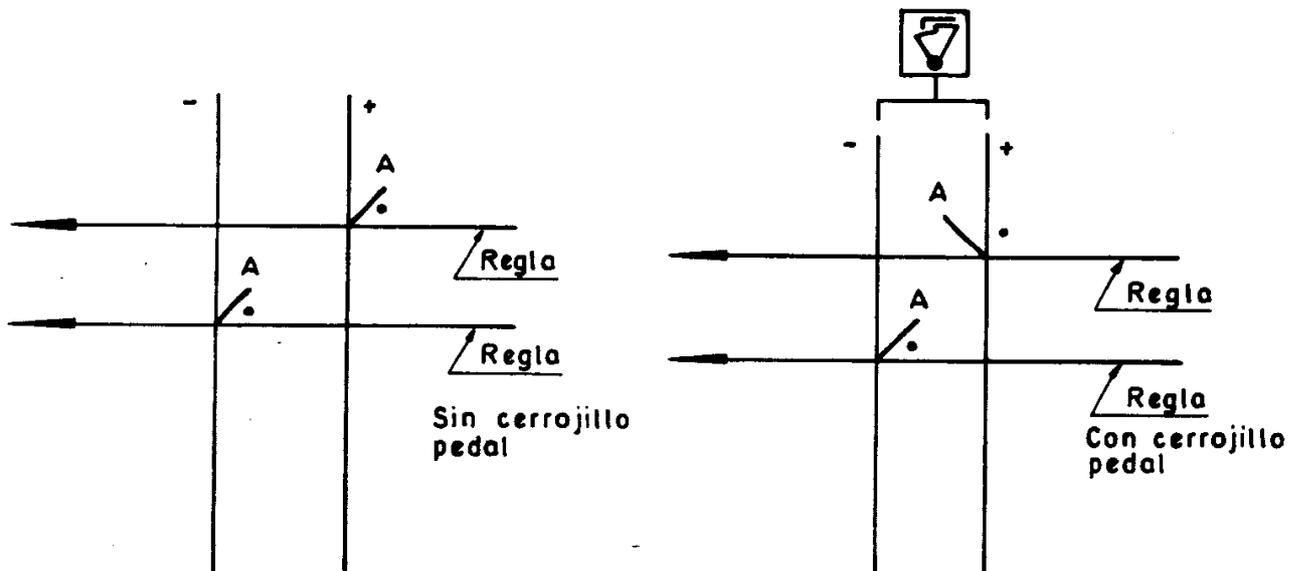
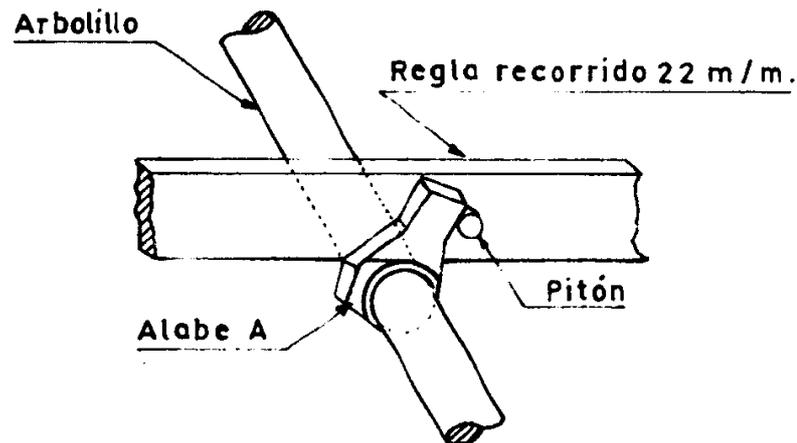
Aparato de retención de giro de la maneta esmaltada de mando de señales.

Fig. 37

**ALABES.**—Distintas clases que existen.

**Alabe A.**—Este álabe se monta sobre los arbolillos de palanca, tanto de aguja como de señal, control, barrera o cerradura Bouré.

Recibe la acción de la regla de itinerario por mediación de un pitón que le empuja a girar, transmitiéndose este giro al álabe G1 o G2 que acciona directamente el cerrojillo de la palanca o torno de barrera, y en cerradura Bouré impide el poder sacar la llave.



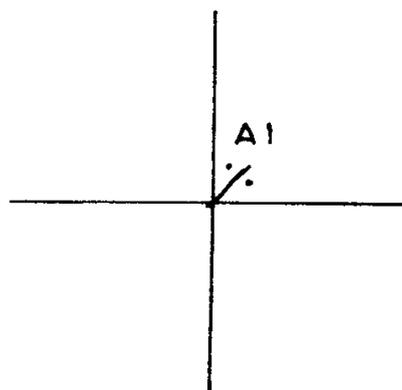
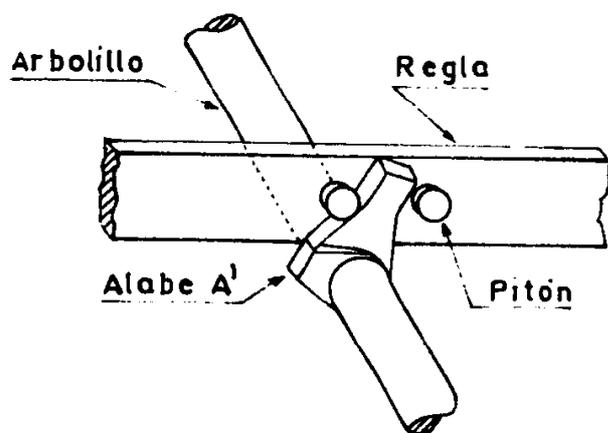
Estos álaves A podrán disponerse según convenga al reparto de las reglas en los 27 espacios para las mismas al realizar el estudio. Este álabe se normaliza por mediación de un muelle situado en el respectivo arbolillo.

Dicho álabe es de los que se llaman mandados y va sujeto al arbolillo por medio de un tornillo cónico.

**Alabe A1.**—Este álabe se monta solamente sobre arbolillo largo

de su correspondiente maneta de itinerario. Se encuentra alojado entre dos pitones remachados de la regla elegida para el itinerario.

La denominación de A1 que se le da es para diferenciarlo del A porque su caño es más largo que el de éste. Se encuentra sujeto al arbolillo con dos tornillos cónicos.



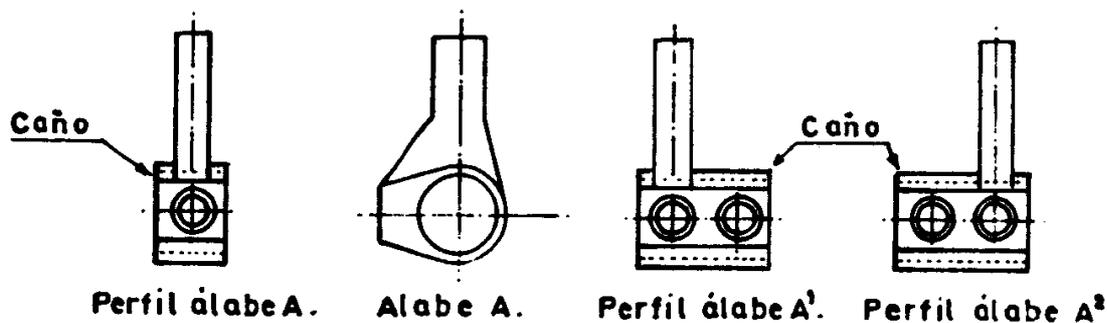
Relación mecánica entre regla, arbolillo, álabe A1 y pitones

Representación esquemática

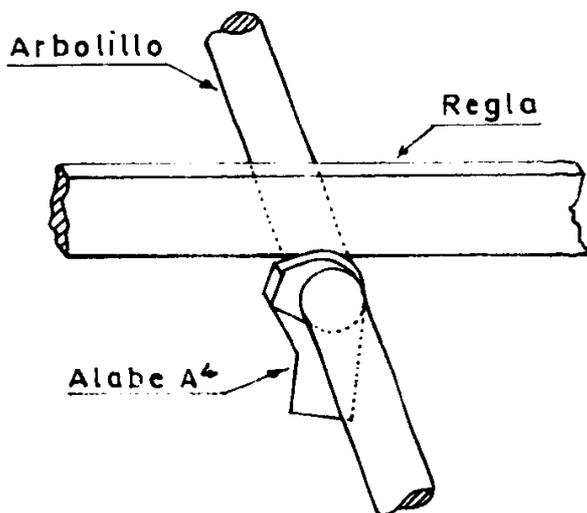
Sobre el arbolillo de mando ya no se debe montar ningún otro álabe de mando ni mandado.

El álabe A1 es de los que se llaman de mando.

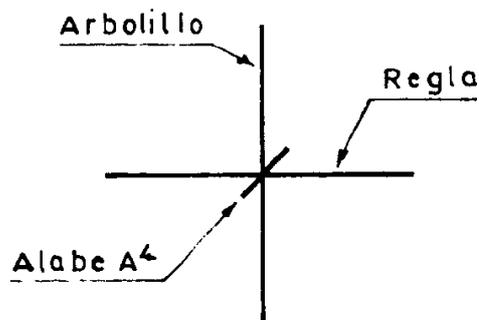
**Alabe A2.**—Cumple las mismas funciones que el A1 y se diferencia de éste solamente en el caño que lo tiene a la izquierda y el otro a la derecha.



**Alabe A4.**—Se emplea en arbolillos cortos de aguja normales e invertidos en aquellos casos que vaya pedal eléctrico acoplado a la mesa. Su colocación con relación a la regla es con el paletón hacia abajo y con el tornillo de amarre hacia la izquierda.



Relación mecánica entre arbolillo, regla y álabe A4

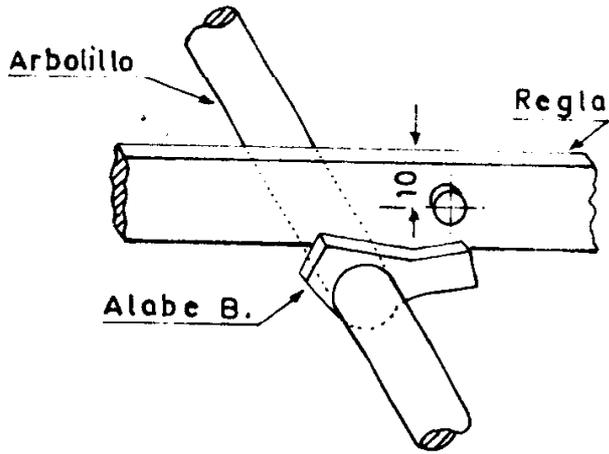


Representación esquemática

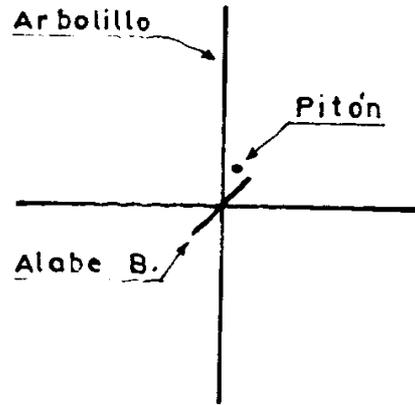
**Alabe B.**—Se monta sobre arbolillo corto lateral o central correspondiente a palanca de cambio para hacer control de talonamiento de palanca, normal o invertida, uno para cada posición.

Se montan todos frente a una misma regla que es la que se llama de talonamientos.

En caso de talonamiento, el álabe B gira habiendo de estar graduado el pitón colocado en la regla, de tal forma que dicho álabe empuje y obligue a desplazar a dicha regla 7 milímetros para que entre en funciones el álabe C1 de la misma. Si éstos se hallan en posición normal, quedará anulada la posibilidad de formar itinerarios respectivos, y, si se halla alguno invertido, será imposible deshacer los itinerarios en tanto no se normalice en ambos casos la palanca talonada.

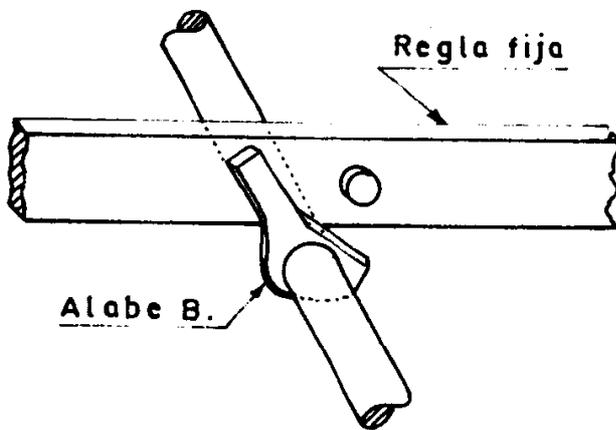


Relación mecánica entre arbolillo, regla y álabe B

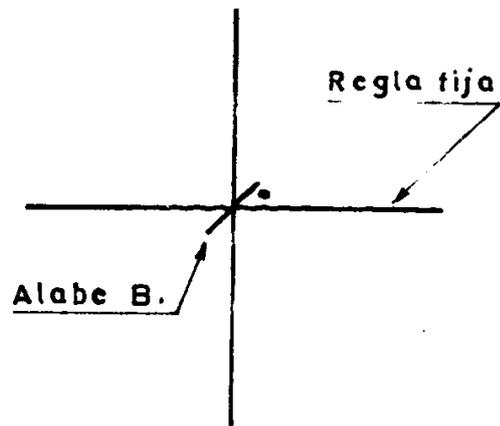


Representación esquemática

También se utiliza este álabe, corrientemente, en los casos de manetas de doble itinerario, para limitar el curso de éstas a la medida que le corresponda.



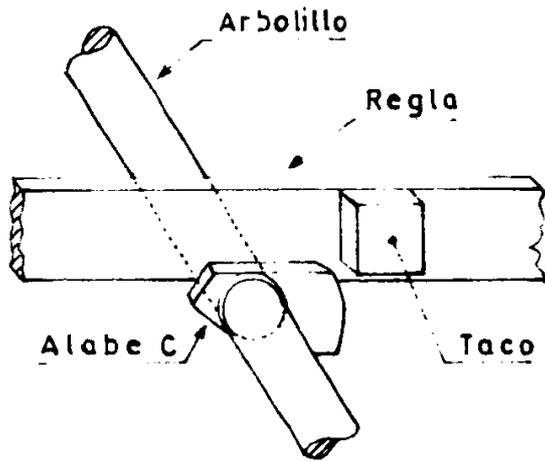
Relación mecánica entre el arbolillo, la regla y el álabe B cuando se emplea para tope



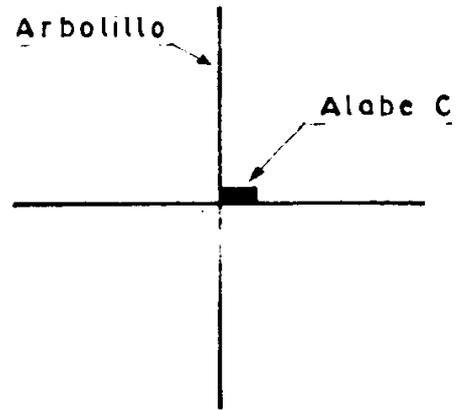
Representación esquemática

Se monta dicho álabe en forma contraria simétrica, y un pivote en una regla fija, limita el recorrido de la maneta.

**Alabe C.**—Se emplea para incompatibilizar itinerarios, y en arbolillo largo o de maneta.



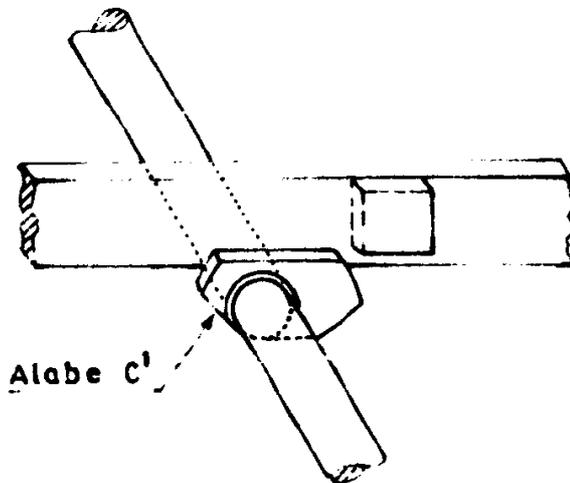
Relación mecánica entre arbolillo, regla, taco y álabe C



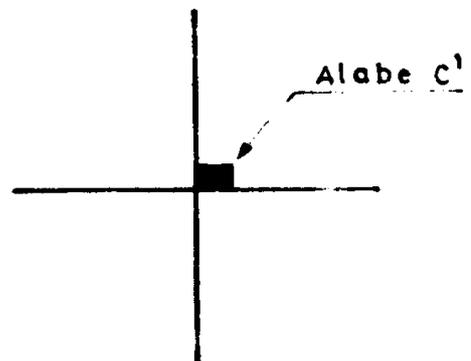
Representación esquemática

En itinerarios dobles, este álabe se pone en arbolillo corto y correspondiente al álabe A1.

**Alabe C1.**—Se emplea en arbolillos correspondientes a maneta de itinerarios para enclavamiento de todos ellos cuando una palanca se disloca por haber sido talonada y frente a la regla de talonamientos.



Relación mecánica entre arbolillo, regla, taco y álabe C1



Representación esquemática

Este álabe cumple su función al ser talonada la palanca por mediación del álabe B que hace que la regla se desplace 7 milímetros la cual dispone de unos tacos que montan encima del álabe cuando las manetas del arbolillo correspondiente están normales impidiendo el hacer nuevos itinerarios, y si están invertidos queda

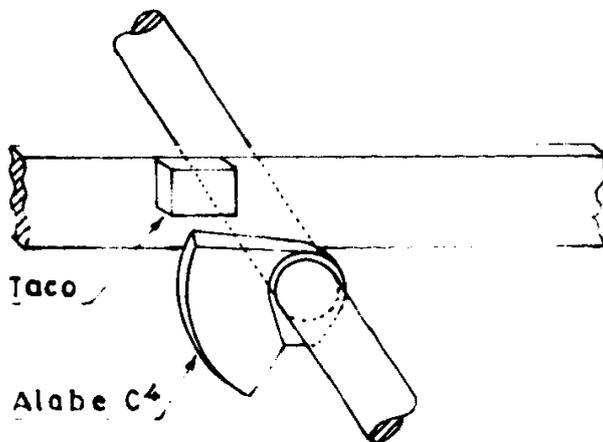
junto a la sección plana del álabe impidiendo deshacer los itinerarios.

Va cortada en una de las esquinas precisamente para que deje correr la regla 7 milímetros cuando se talona alguna palanca y deje que monten los tacos en los demás álabes que afectan al itinerario o itinerarios.

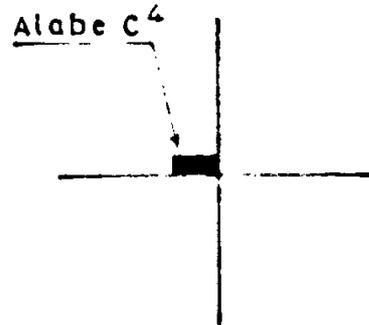
Tanto en un caso como en el otro quedarán inutilizados todos los itinerarios en cuanto no sea normalizada la palanca.

En itinerarios dobles se emplea en arbolillo corto y correspondiente al álabe A1.

**Alabe C4.**—Se emplea para apertura de señal eléctrica mandada con maneta esmaltada de giro de 90°.

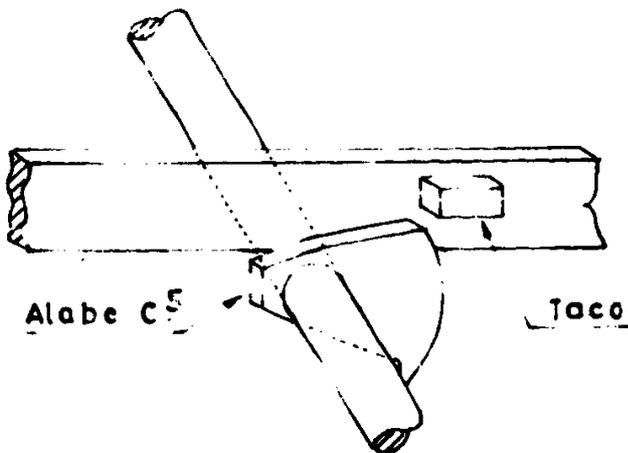


Relación mecánica entre arbolillo, regla, taco y álabe C4

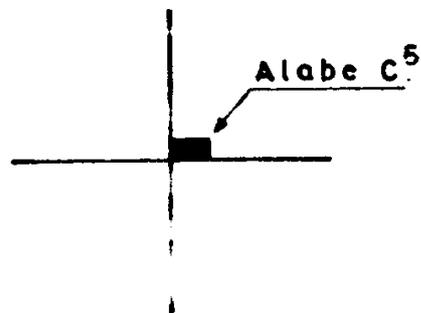


Representación esquemática

**Alabe C5.**—La regla en estos casos, va mandada por un álabe P3 y gira 90°.



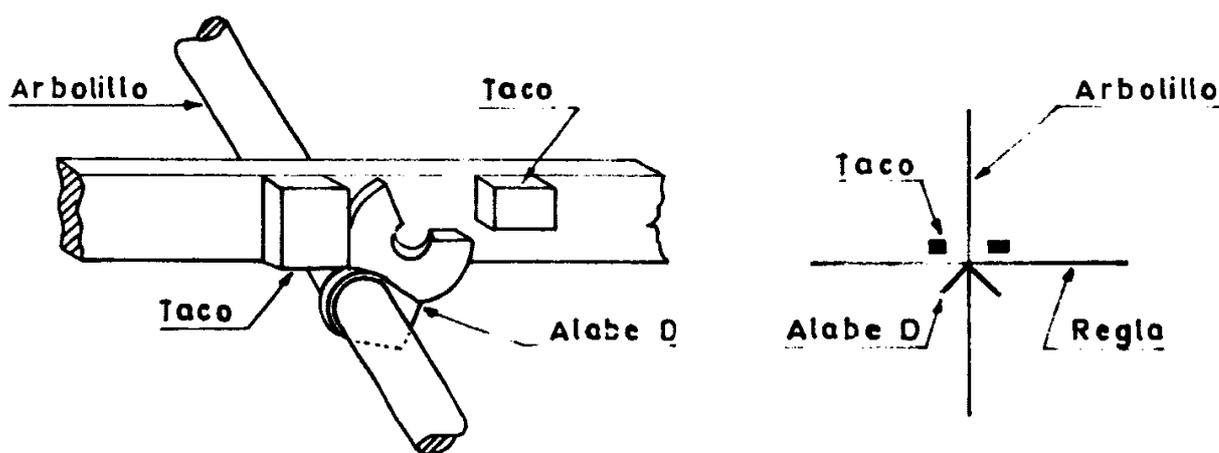
Relación mecánica entre arbolillo, regla, taco y álabe C5



Representación esquemática

Este álabe solamente se emplea en la regla de talonamientos y en los casos donde exista itinerarios mandados con maneta esmaltada surtiendo los mismos efectos que si fuera un álabe C1 o un álabe N.

**Álabe D.**—Se emplea para apertura de las señales de entrada y es colocado sobre arbolillo largo de maneta de itinerario, uno en cada arbolillo empujando a la regla por mediación de un taco, dejando libre por un lado el álabe C4 y por el otro el álabe H3 que son los de liberación de señales de entrada.



Relación mecánica entre arbolillo, regla, taco y álabe D

Representación esquemática

Este álabe junto con el C4 y el H3 de apertura de señales a liberar, forman la relación de enclavamiento condicional.

$$\frac{A^-}{B^+} \text{ ó } \frac{B^-}{A^+} \text{ y } \frac{C^-}{A^+ C^-} \text{ ó } \frac{C^-}{A^- B^+}$$

Llamando a los itinerarios A y B, y C a la señal.

En este caso para poder abrir la señal es condición indispensable que esté invertida una de las manetas de itinerario y normal la otra.

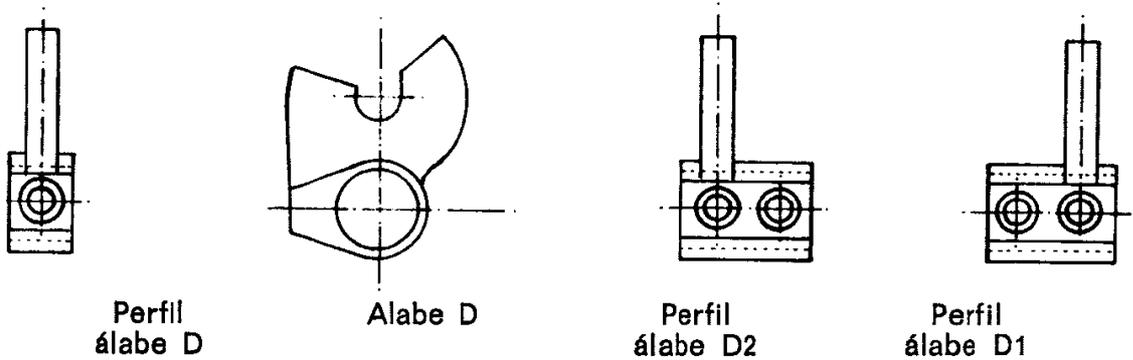
Enclavamiento condicional es aquel que, para que pueda efectuarse, es condición indispensable que una tercera (o más) palancas se hallen en la posición que dicha condición establece.

El álabe D en los itinerarios dobles va colocado en arbolillo corto y se relaciona con la Z e Y, y correspondiente con el álabe A1.

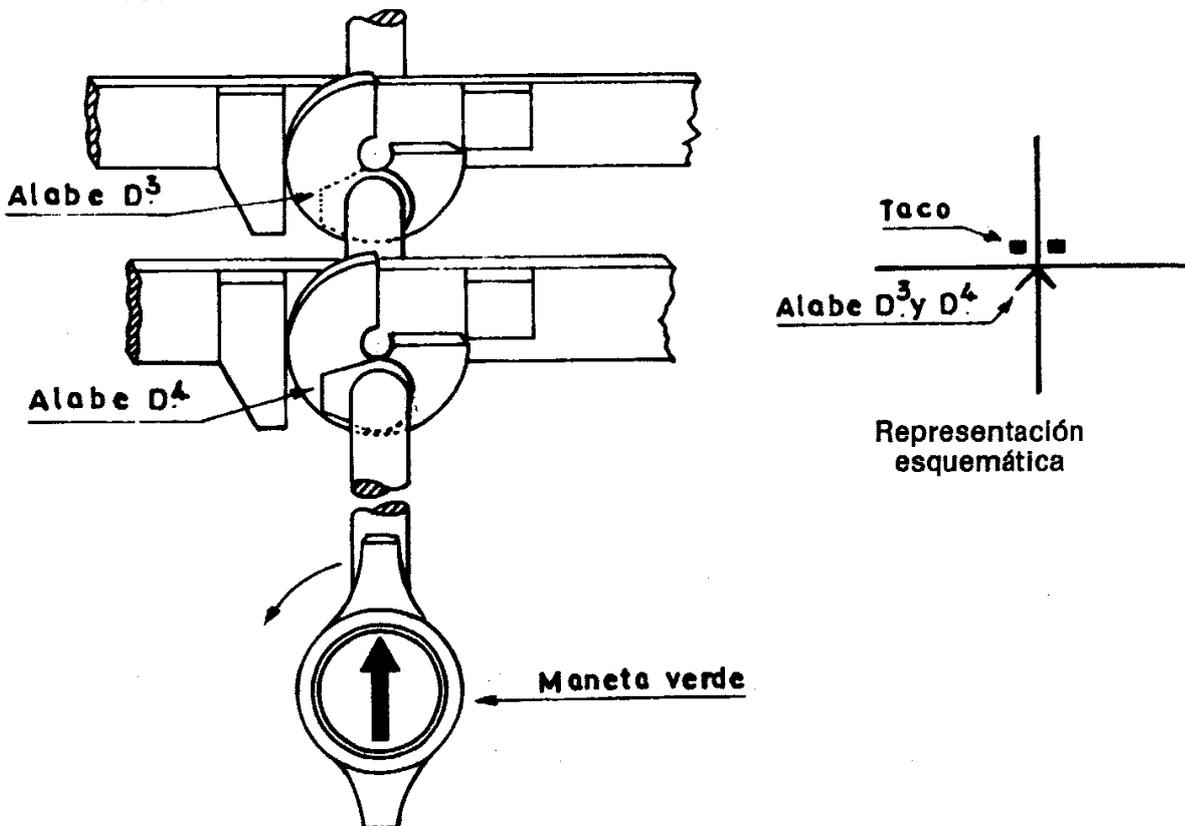
Este álabe es de los que se llaman de mando.

**Álabe D1-D2.**—La diferencia que existe entre los álabes D de los D1 y D2 no es más que en el refuerzo del caño. El D es de caño

sencillo, el D1 de caño reforzado a la izquierda y el D2 de caño reforzado a la derecha.



**Álabes D3-D4.**—Estos álabes van siempre en el arbolillo de la maneta de dos picos (verde), o sea la de paso directo. Dichos álabes, al accionar la maneta de paso directo (maneta verde) hacia la izquierda, desplazan una regla cada una los 22 mm. también hacia la izquierda, pero las dos reglas a la vez, las cuales hacen desplazar a los tacos de H3 y C4 que van en el arbolillo de la maneta roja, la cual queda libre para accionar al lado que interesa abrir las señales.

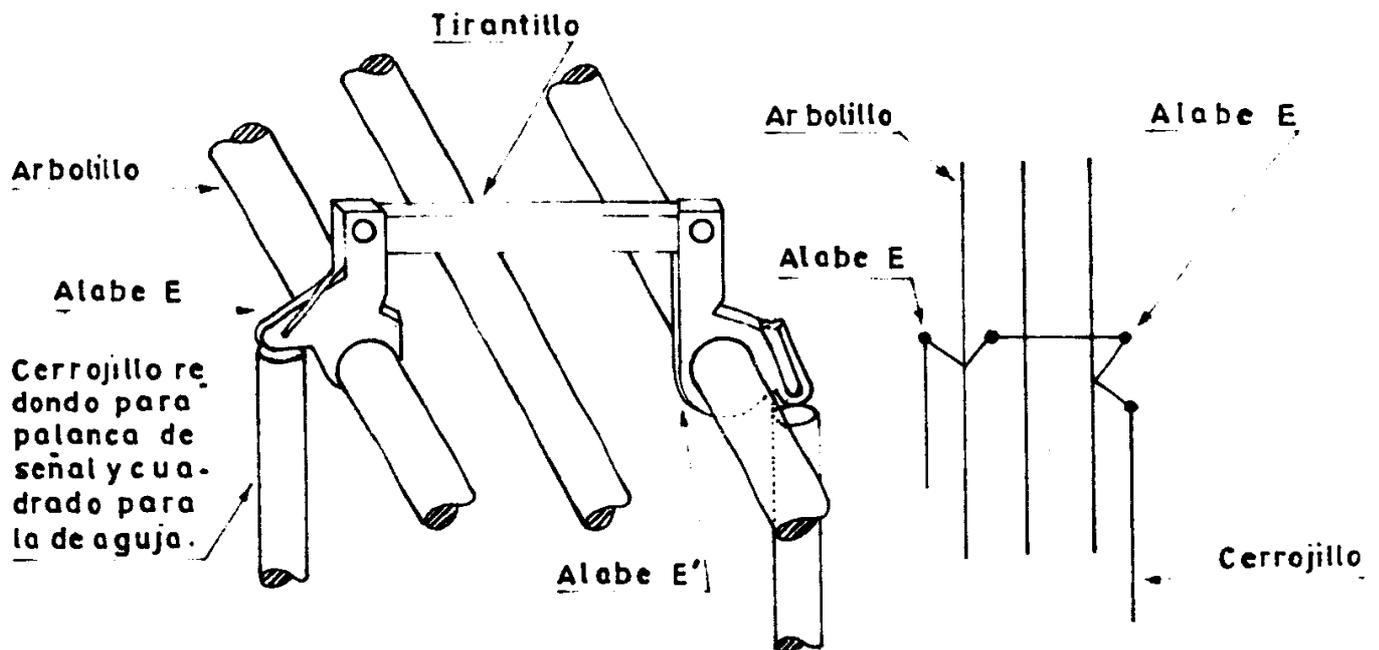


**Relación mecánica entre maneta, arbolillo, tacos, reglas y álabes D3 y D4**

Estos álabes sólo se usan para vía única. Si se abre un lado de las señales, el otro queda cerrado.

Tienen el caño reforzado uno para cada lado para colocar las reglas en dos huecos del peine consecutivo.

**Alabe E.**—Se emplean en aquellos casos que es necesario conjugar dos palancas, de señal y disco avanzado y también para salvar el inconveniente de estar ocupado el arbolillo de una palanca por otro de maneta, teniendo necesidad de desplazar el arbolillo de la palanca o espacio libre.



Relación mecánica entre arbolillos y álabes E y E'

Representación esquemática.

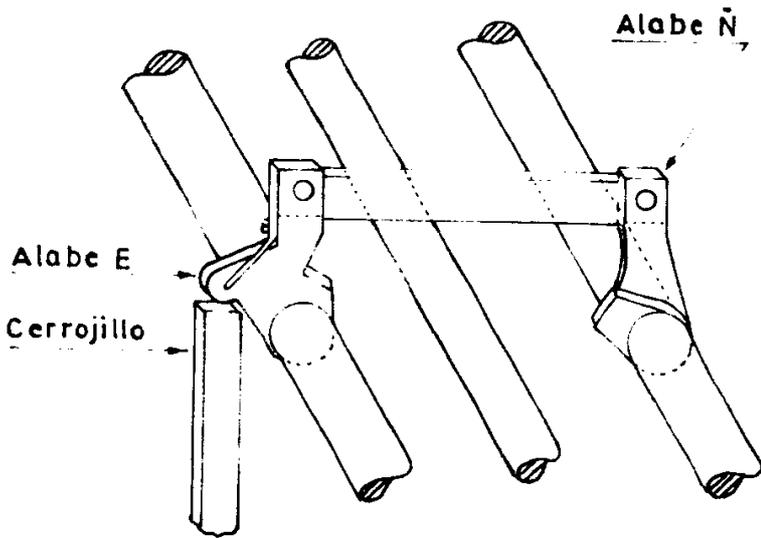
Para el primer caso, va relacionado con el álabe E1 por mediación de una tirantilla de forma que para poder abrir el disco es necesario haber abierto antes la señal y a la inversa.

Estos dos álabes van unidos, en este caso, cada uno a un cerrojillo de palanca.

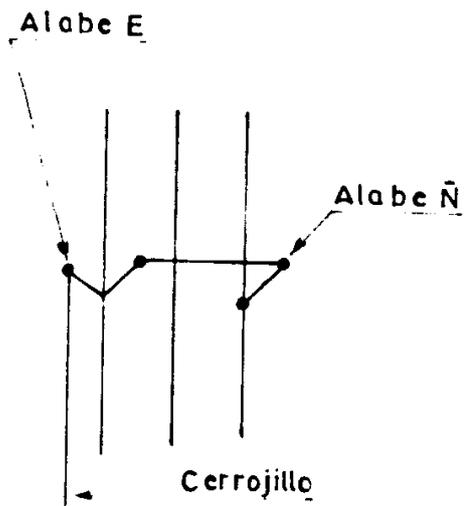
Para el segundo caso, de arbolillo ocupado, va relacionado con el álabe N y unido a él, también, por mediación de una tirantilla para poder salvar, haciendo puente, los arbolillos precisos hasta encontrar uno libre.

En ambos casos, el álabe E se monta loco sobre arbolillo de maneta.

Este álabe es de los que se llaman de relación.



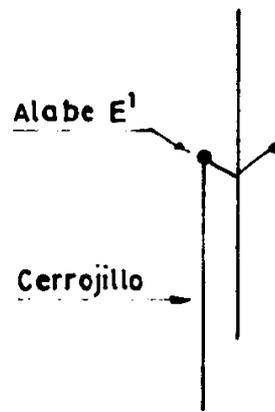
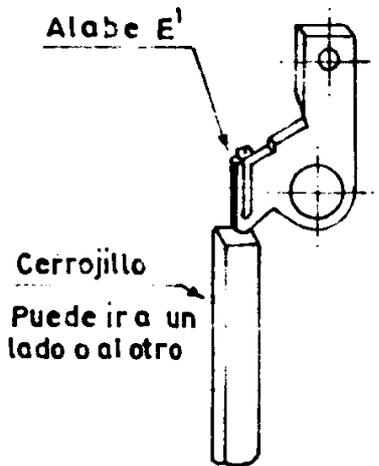
Relación mecánica entre arbolillo, cerrojillo y álabes E y Ñ



Representación esquemática

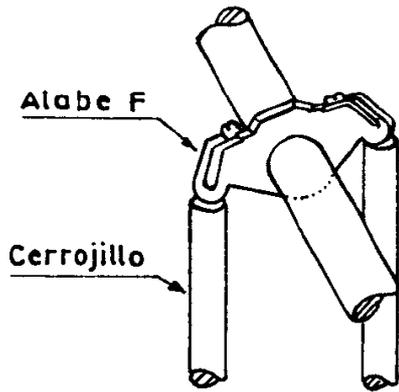
**Alabe E1.**—Las circunstancias para este álabe son las mismas que para el E con la sola diferencia que va en arbolillo normal y enclava una palanca en posición normal.

Es de los que se llaman de relación.

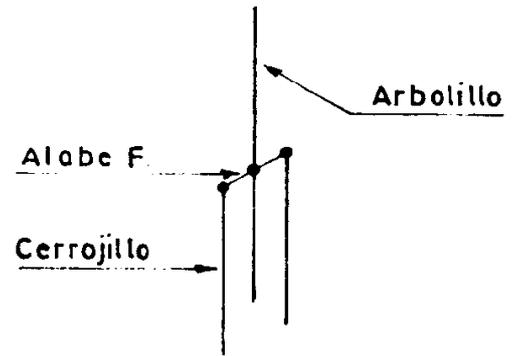


Representación esquemática

**Alabe F.**—Se emplea para hacer una conjugación de palancas de disco y señal principal mediante los dos cerrojillos que llevan unidos.



Relación mecánica entre arbolillo, cerrojillos y álabe F

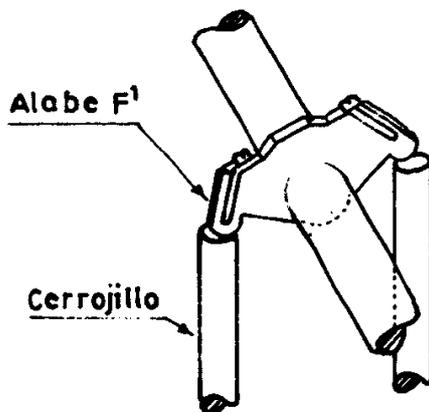


Representación esquemática

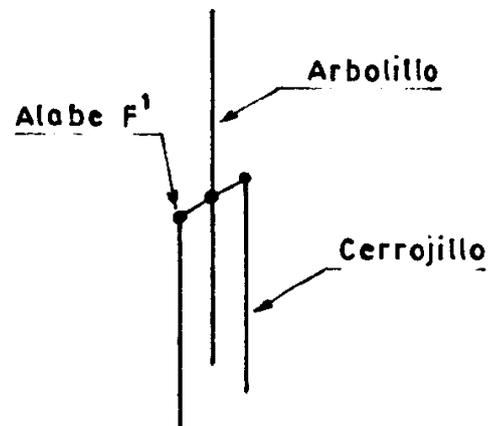
Va montado sobre arbolillo lateral corto, sujeto por un tornillo o puede ir «loco» según los casos, formando balancín intermedio en la conjugación de palancas.

Por lo general, cuando en las señales de entrada de un lado se ha empleado el álabe F, en la conjugación de los del otro extremo de la mesa hay que utilizar los álaves E y E1.

**Alabe F1.**—Cumple las mismas funciones que el F, diferenciándose de éste en que uno de los extremos es más largo que el otro.



Relación mecánica entre arbolillo, cerrojillos y álabe F1

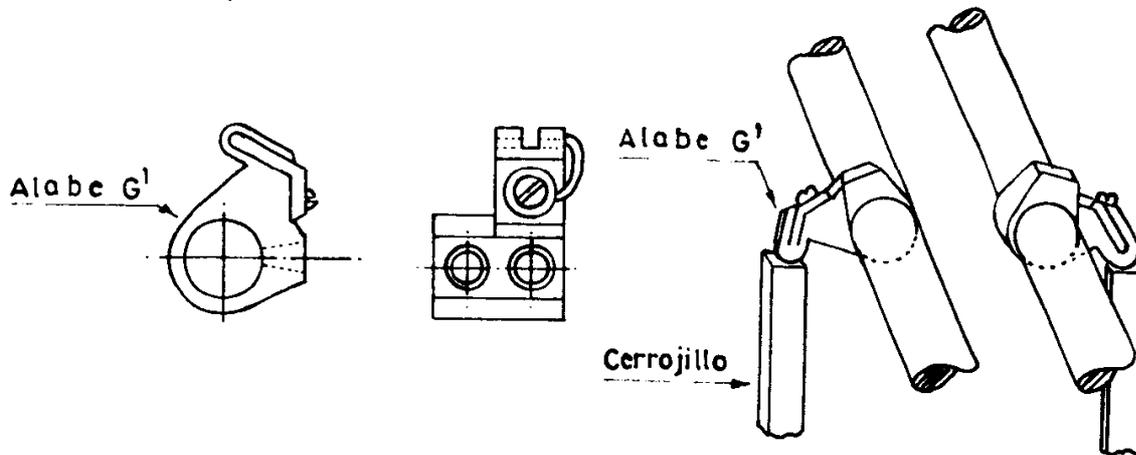


Representación esquemática

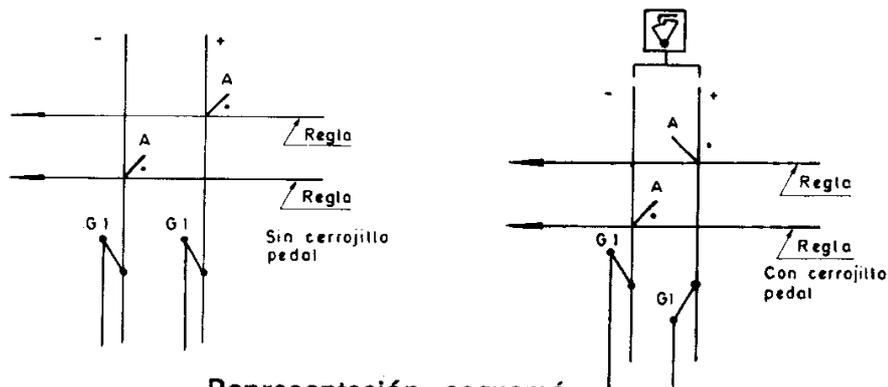
**Alabe G1.**—Va montado sobre arbolillo largo o corto y recibe la acción de giro de los álaves A que a su vez lo transmite al cerrojillo de la palanca que es el que afecta al enclavamiento.

El montaje de este álabe sobre arbolillo se ha de hacer a la altura del 25° espacio de regla por corresponder a la línea de cerrojillos de palanca, según viene dispuesto de construcción sus huecos en la mesa.

Es el que hace el enclavamiento de cerrojillo de palanca y se monta tanto en arbolillo central o lateral o invertida si así se dispone, sirviendo asimismo para el caso de talonamiento de palanca normal.

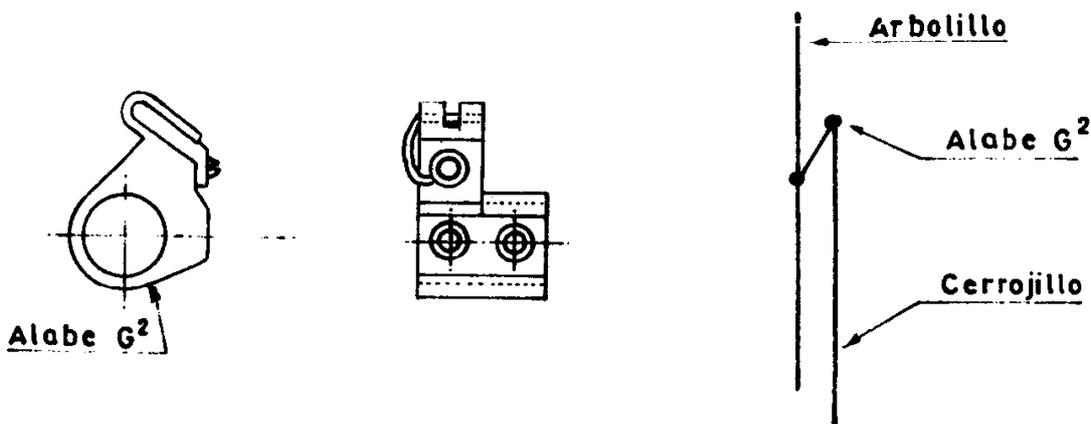


Posiciones que puede llevar el álabe G1 sujeto en el arbolillo



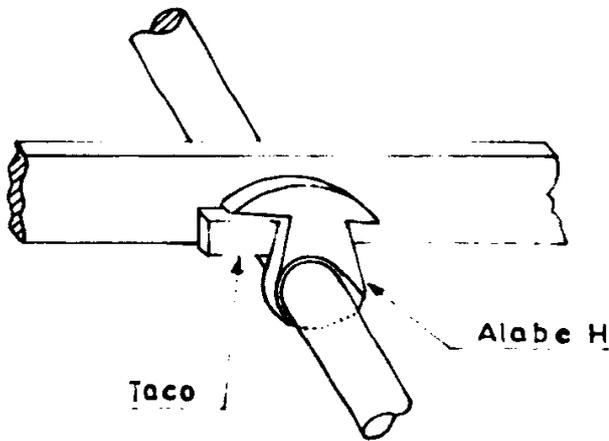
Representación esquemática del álabe G1

**Alabe G2.**—Este álabe cumple las mismas funciones que el G1 con la salvedad de que se usa para enclavar palancas de señal.

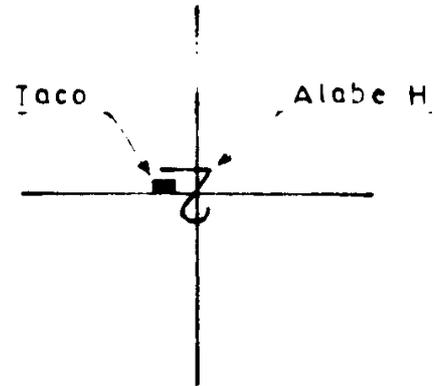


Representación esquemática del álabe G2

**Alabe H.**—Este álabe se emplea para impedir pueda ser abierta una señal sin establecer previamente un itinerario, para lo cual se coloca en la regla de su espacio, un taco remachado y al correr ésta, queda libre el álabe y la regla no podrá volver a su espacio hasta no haber colocado en su posición normal el álabe H.

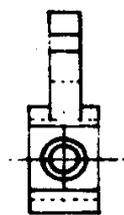


Relación mecánica entre arbolillo, regla, taco y álabe H

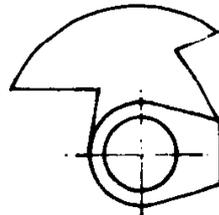


Representación esquemática

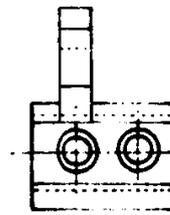
**Alabe H1-H2.**—La diferencia que existe entre estos dos álaves del H no es más que en el refuerzo del caño. El H es de caño sencillo, el H1 de caño reforzado a la izquierda y el H2 de caño reforzado a la derecha.



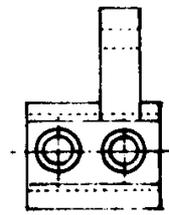
Perfil álabe H



Alabe H

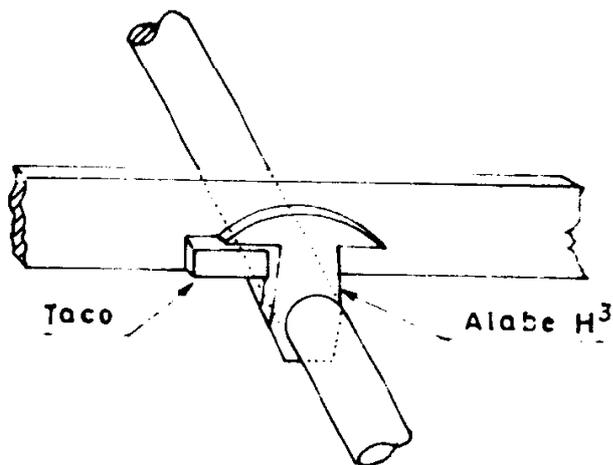


Perfil álabe H2

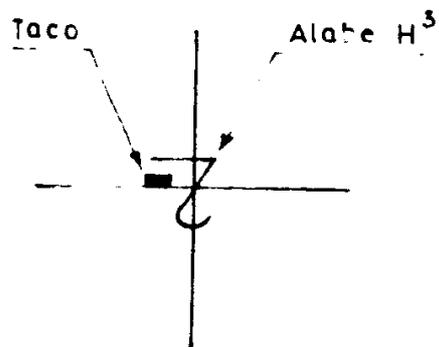


Perfil álabe H1

**Alabe H3.**—Se emplea para liberar una señal eléctrica porque la maneta esmaltada, de mando eléctrico, tiene un giro de 90°.

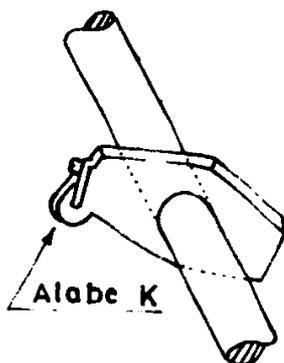


Relación mecánica entre arbolillo, regla, taco y álabe H<sup>3</sup>

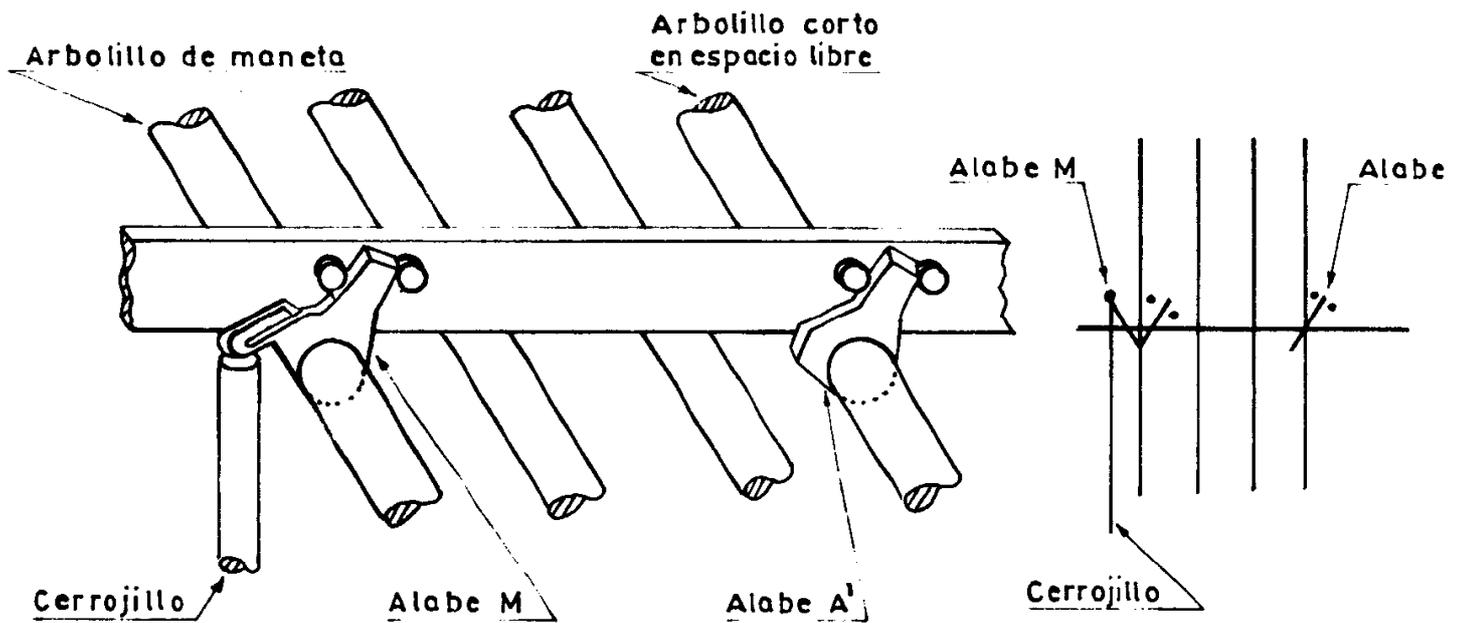


Representación esquemática

**Alabe K.**—Es el utilizado para el enclavamiento de la cerradura Bouré montada sobre mesa. Se encuentra situado en el interior de la cerradura y relacionado con la mesa a través de un arbolillo largo.



**Alabe M.**—Se emplea para enclavar cualquier señal en su posición de invertido.



Relación mecánica entre arbolillos, cerrojillo y álabes M y A

Representación esquemática

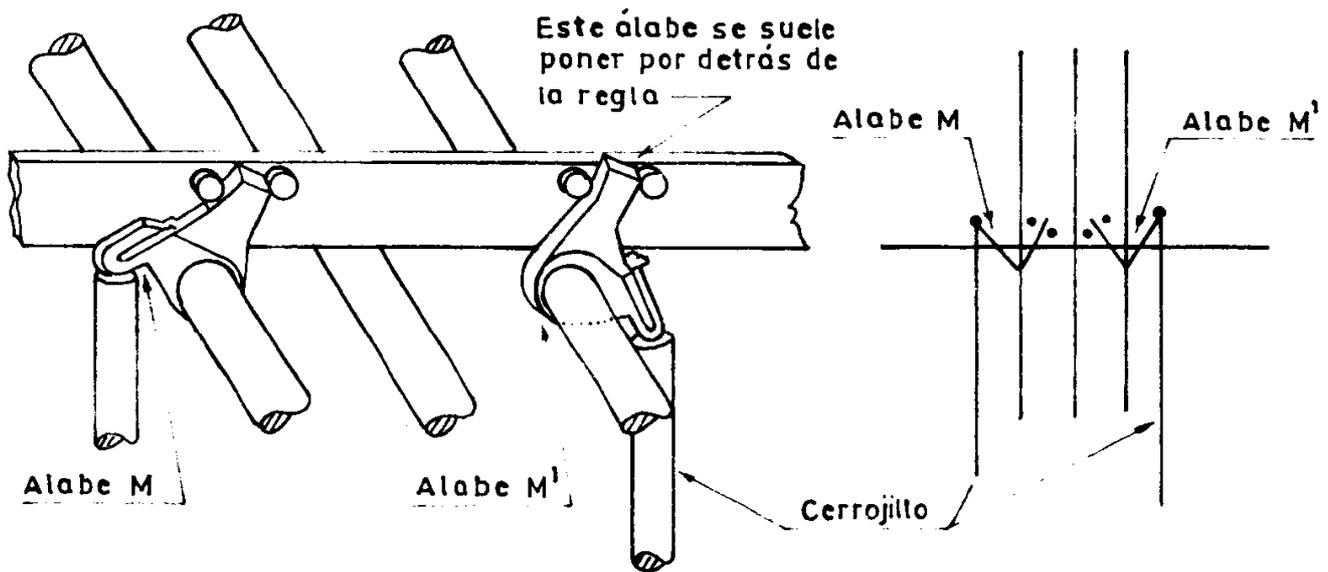
Este álabe es el resultado de la composición de un álabe A y otro G, pues tiene parte de los dos.

Como elemento transmisor se emplea un álabe A1 en uno de los arbolillos montado igual que en los de mando de itinerario y en el otro arbolillo se montará un álabe M sin tornillo, o sea, loco, recibiendo el accionamiento por los pitones de la regla que transmite al cerrojillo correspondiente.

Relacionado con el álabe M1, puede enclavar una palanca de aguja o de señal.

Es álabe de los que se llaman de relación.

**Alabe M1.**—Se emplea para hacer incompatibles dos palancas de señal en combinación con el álabe M haciendo puente.



Relación mecánica entre arbolillos, regla, cerro-  
jillos y álabes M y M1

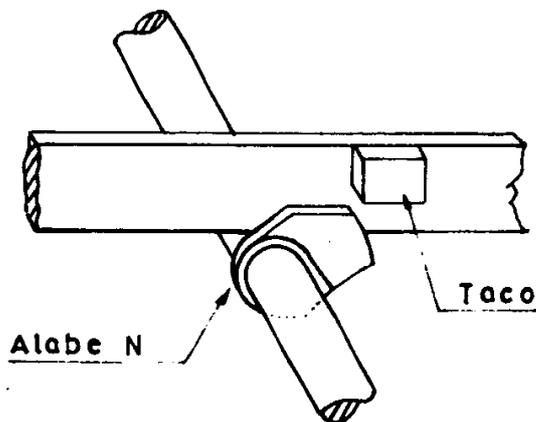
Representación  
esquemática

La diferencia con el álabe M es que se emplea en sentido con-  
trario.

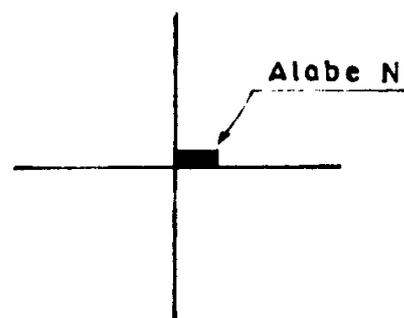
También se emplea para enclavar barrera con torno interior  
de mesa.

Es álabe de los que se llaman de relación.

**Alabe N.**—Se emplea solamente en itinerarios dobles y en el  
arbolillo largo o de maneta y sirve para la regla de talonamientos  
haciendo las veces de álabe O1 en los itinerarios sencillos.



Relación mecánica entre regla, taco y álabe N



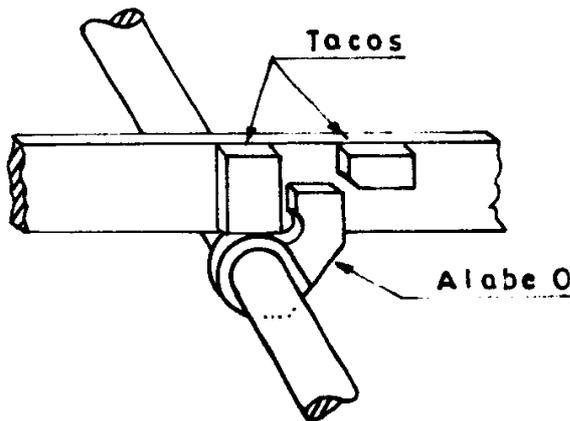
Representación  
esquemática

**Alabe N.**—Se emplea acompañado del álabe E para establecer  
puente entre arbolillos con motivo de estar ocupado algún espacio  
correspondiente a palanca por otro de maneta.

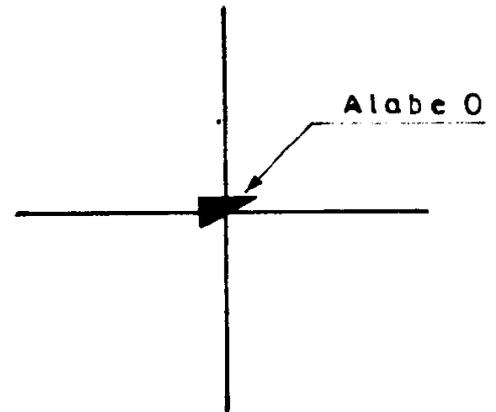
Va sujeto al arbolillo que relaciona al enclavamiento, transmitiendo el movimiento al E por mediación de una tirantilla y ésta a su vez al cerrojillo de la palanca.

Este álabe es de los que se llaman de relación. (Ver figura del álabe E.)

**Álabe O.**—Este álabe se emplea para itinerarios dobles en arbolillo de maneta, siendo su cometido el mismo que el del álabe D.



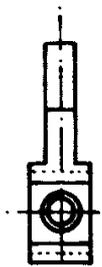
Relación mecánica entre arbolillo, tacos y álabe O



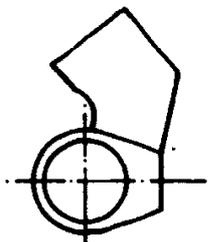
Representación esquemática

Puede ir por delante de la regla o por detrás. Es álabe de los que se llaman de mando.

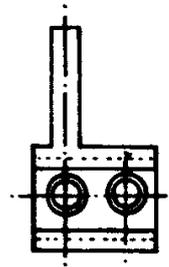
**Álabe O1-O2.**—Estos álaves cumplen las mismas funciones que el O, diferenciándose en el esfuerzo del caño, que el álabe O es sencillo, en el O1 es reforzado a la derecha y en el O2 reforzado a la izquierda.



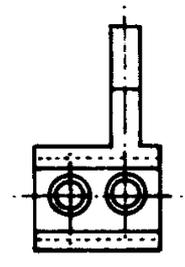
Perfil álabe O



Álabe O

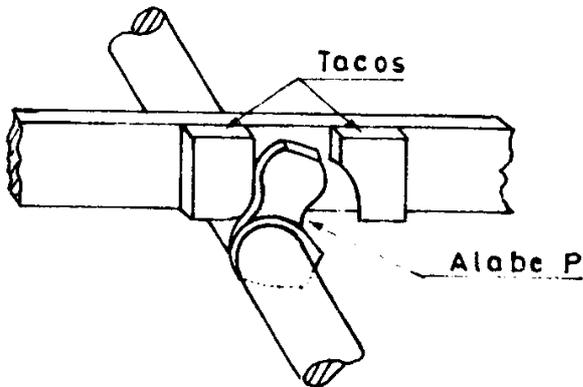


Perfil álabe O1

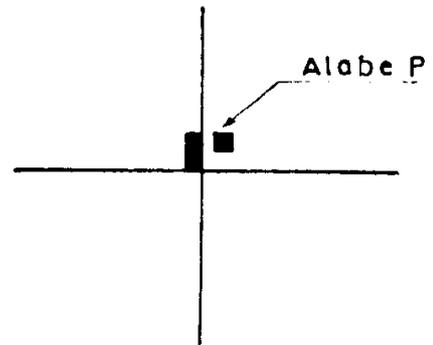


Perfil álabe O2

**Alabe P.**—Este álabe surte los mismos efectos que el álabe A1 y en vez de mover la regla por mediación de dos pitones lo hace por mediación de dos tacos.



Representación esquemática entre arbolillo, regla, tacos y álabe P

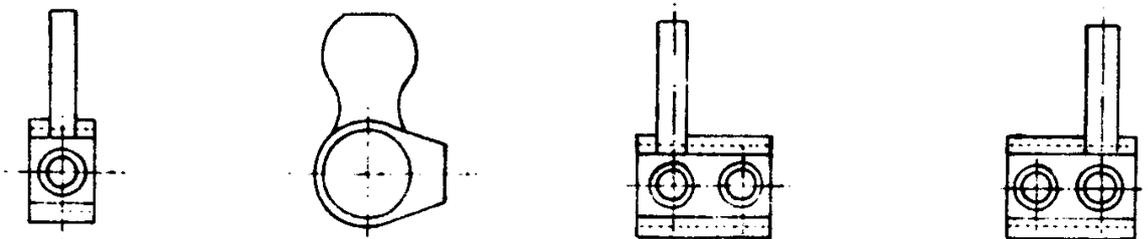


Representación esquemática

Se diferencia además de aquella en que va colocada en arbolillo de maneta para doble itinerario.

Este álabe es de los que se llaman de mando.

**Alabes P1 - P2.**—La diferencia entre estos alabes y el P sólo es en el refuerzo del caño, que en el P es sencillo, en el P1 es reforzado a la derecha y en el P2 a la izquierda.



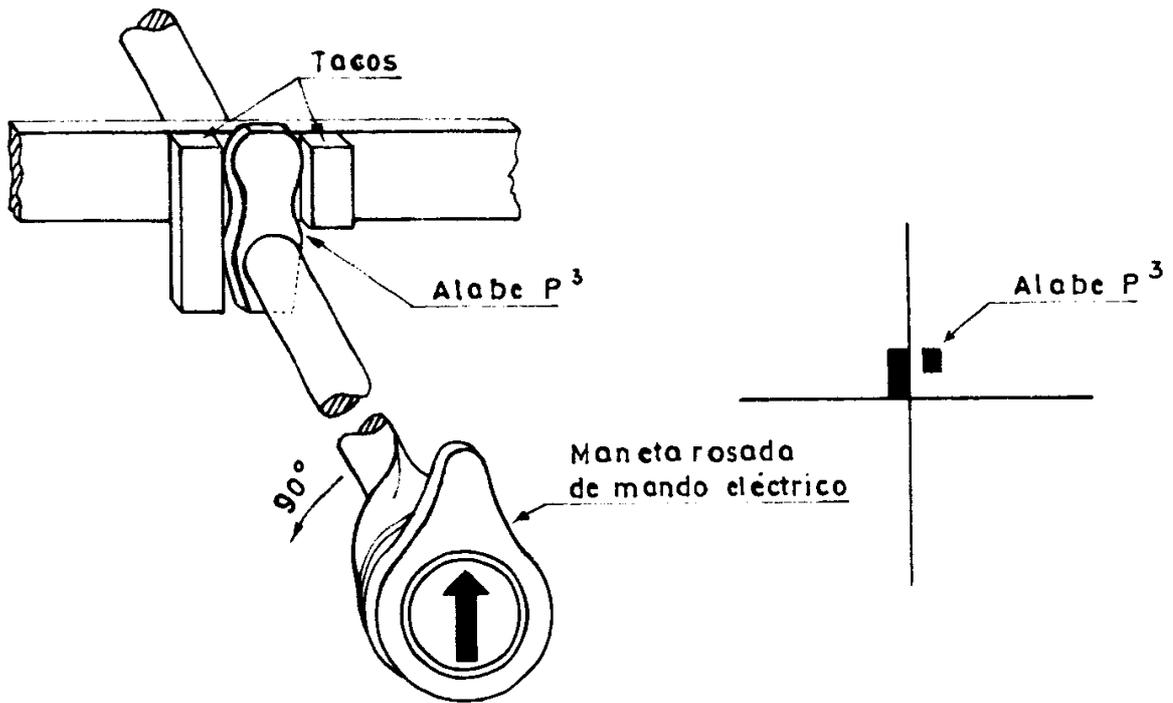
Perfil  
álabe P

Alabe P

Perfil  
álabe P1

Perfil  
álabe P2

**Alabe P3.**—Este álabe se usa para hacer un itinerario de paso.



Relación mecánica entre arbolillo, tacos álabe P3 y maneta de mando eléctrico, directo al mismo tiempo que abre la señal eléctrica

Representación esquemática

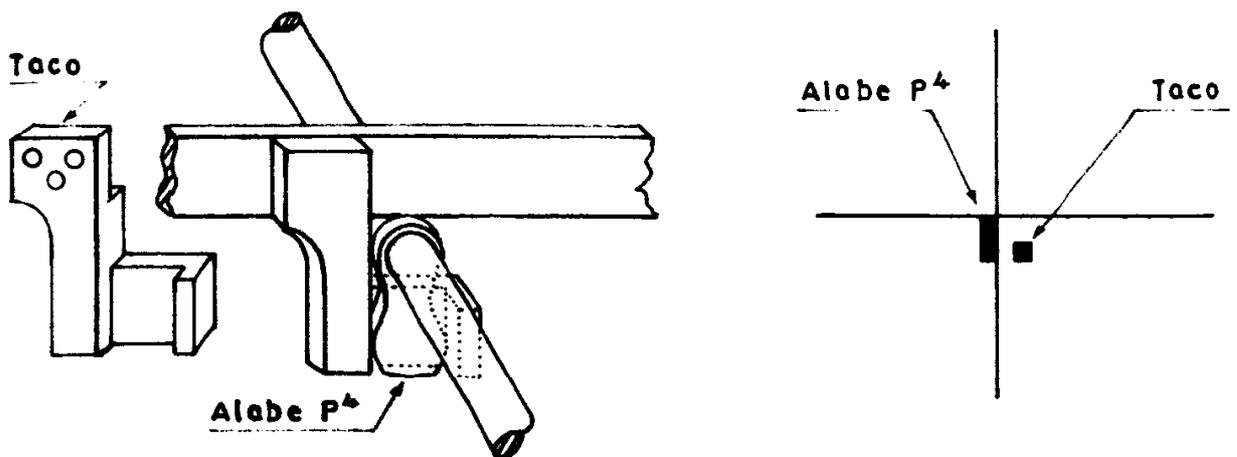
Va montado en el arbolillo de la maneta esmaltado y gira hacia la izquierda solamente 90°.

Suele emplearse en mesas para vía doble.

Es de los que se llaman de mando.

**Álabe P4.**—Este álabe tiene la misma misión que el P3 con la sola diferencia que el giro de la maneta esmaltada es a la derecha solamente 90°.

Es de los que se llaman de mando.

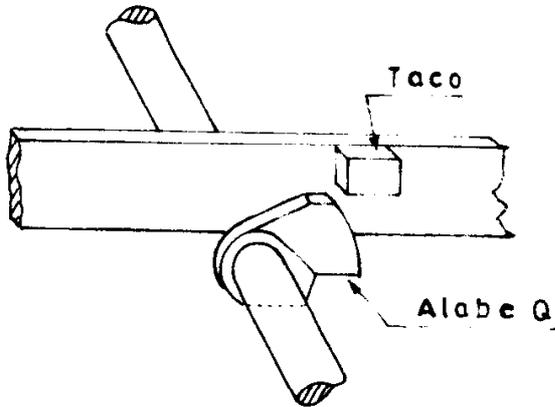


Relación mecánica entre arbolillo, tacos y álabe P4

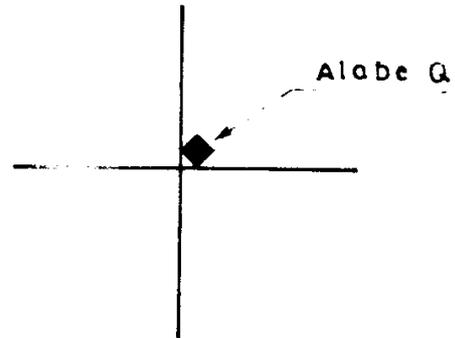
Representación esquemática

**Álabe Q.**—Este álabe surte los mismos efectos que el álabe C, diferenciándose de éste en que se monta en arbolillo de maneta de doble itinerario.

Este álabe es de los que se llaman de tope.



Representación mecánica entre arbolillo, taco y álabe Q

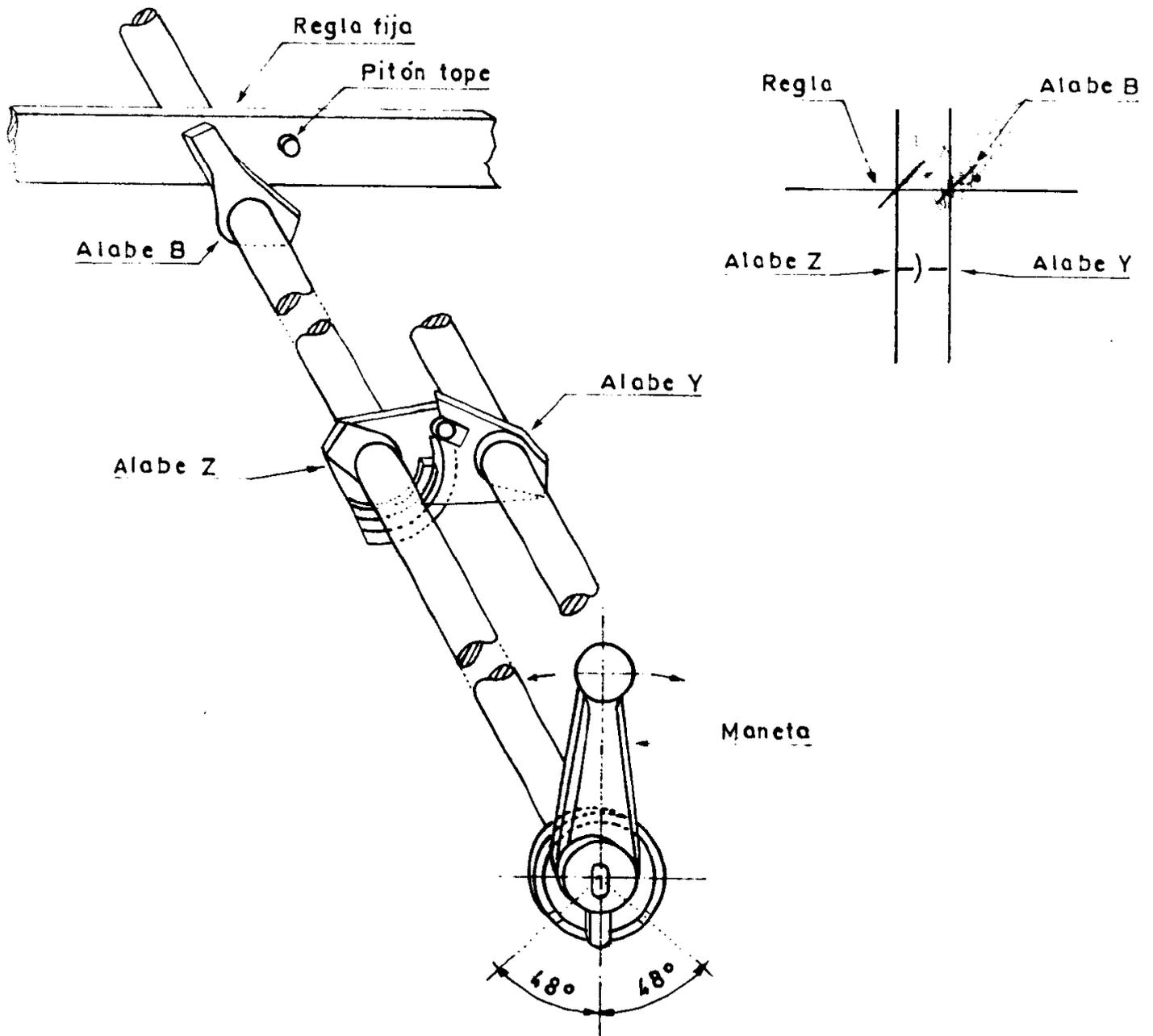


Representación esquemática

**Álabe Y.**—Se emplea siempre en compañía del álabe Z en mesas de doble itinerario. Va colocado en arbolillo corto y en los espacios de 45 milímetros, recibiendo el movimiento por mediación del álabe Z que va colocado en el arbolillo de maneta, sirviendo de esta manera para incompatibilizar itinerarios.

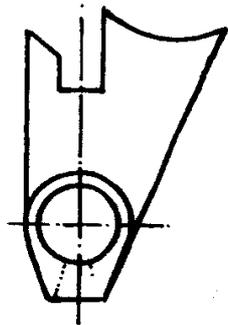
Con el fin de que al girar juntos no se pasen de punto, se les coloca por detrás un álabe B para que haga tope con el pitón de una regla fija colocada al efecto.

Este álabe Y es de los que se llaman de relación.



Relación mecánica entre maneta, álabes Z e Y, con el álabe B y la regla fija de tope para que no se pasen de punto al maniobrar

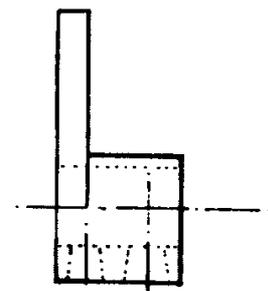
**Alabe Y1.**—Este álabe es de los mismos efectos que el Y, solamente se diferencia en el refuerzo del caño. El Y es de caño sencillo y el Y1 reforzado a la derecha.



**Alabe Y**



**Perfil álabe Y**

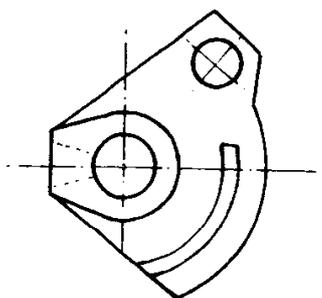


**Perfil álabe Y1**

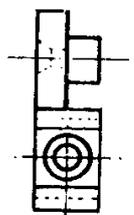
**Álabe Z.**—Este álabe va colocado en arbolillo de maneta y en combinación con el álabe Y, sirviendo de esta manera para incompatibilizar dos itinerarios.

Este álabe es de los que se llaman de mando. (Ver figura del álabe Y.)

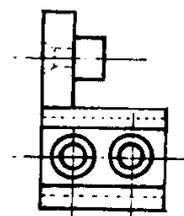
**Álabe Z1.**—Este álabe es de los mismos efectos que el Z, solamente se diferencia en el refuerzo del caño. En Z es de caño sencillo y el Z1 reforzado a la derecha.



Álabe Z



Perfil álabe Z



Perfil álabe Z1

**Álabes D, D1, O1, O2, P1, P2, Y1, Z1.**—Estos álabes son iguales que los titulares, como ya se dijo, con la diferencia del refuerzo de su caño que se hace con el fin de poderlos sujetar con dos tornillos en vez de con uno para evitar de que con el uso puedan moverse y quitar recorrido a las reglas.

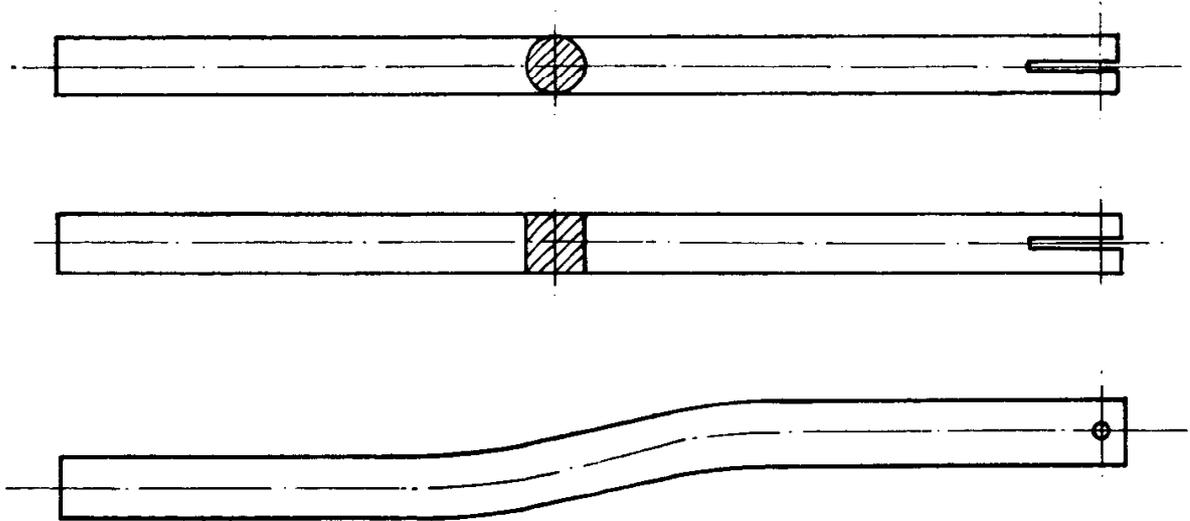
A todas las representaciones mecánicas que se han hecho de los álabes, se ha procurado darlas la posición que en la mesa llevan.

**Cerrojillos de enclavamiento de palancas.**—Son los que unidos a los álabes G1 o G2 enclavan a las palancas en sus dos posiciones de normal e invertido.

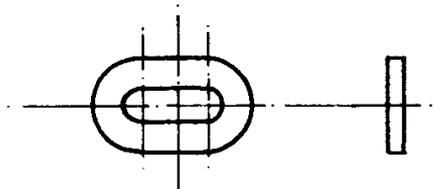
Los hay de dos clases:

Cuadrados, que sirven para el encerrojamiento de las palancas de aguja y redondos que encerrojan las palancas de las señales y controles. Se unen a los álabes por mediación de una pepita para hacerles articulados en su movimiento.

Cerrojillo redondo para palanca de señal



Cerrojillo cuadrado para palanca de aguja

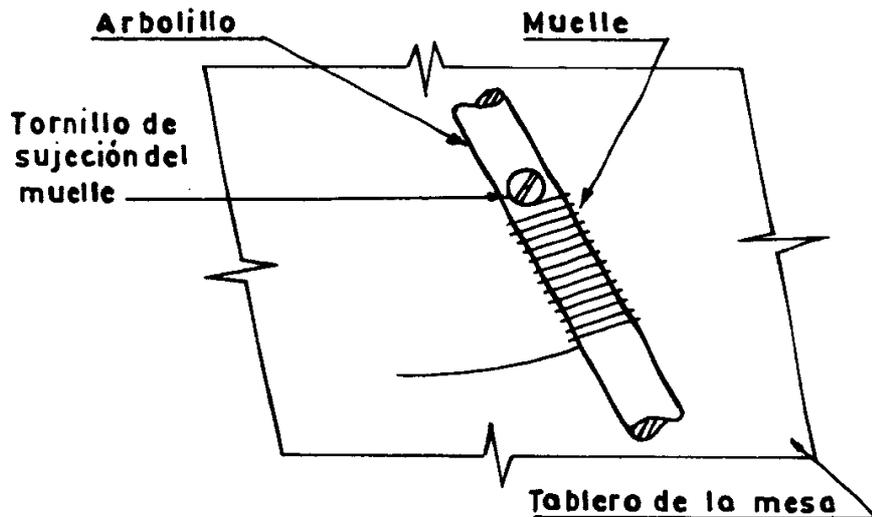


Pepita de enganche del álabo con el cerrojillo

Al cerrojillo cuadrado se le da un quebranto para coincidencia en el enganche con el álabo y la caja de enclave de la polea.

**Resortes.**—Son unos muelles que se adosan a los arbolillos de palancas para facilitar el retorno a su posición normal.

Los muelles de los arbolillos son de alambre de 1,5 milímetros de diámetro de acero y van arrollados y atornillados al arbolillo.



Disposición del resorte que se adosa al arbolillo para devolverle su posición normal

Hay otro tipo de muelle de 0,8 a 1 milímetro que se emplea para normalizar las reglas de talonamiento y señales.

**Reglas.**—Como su nombre indica, son aquellas que llevan adosadas a ellas los tacos y los pitones correspondientes para que cumplan la función encomendada a cada álabe.

Su medida es 5,5 milímetros de grueso por 24 de ancho y el largo, el que se precise. (Ver figuras de los distintos álaves.)

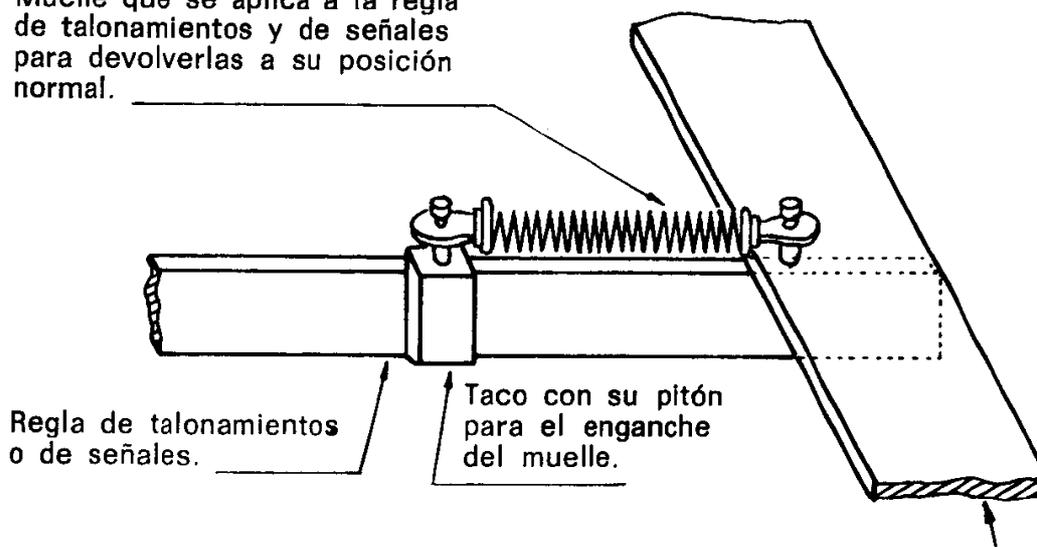
Las reglas a las que se les pone muelle para facilitar el retorno a su posición normal son: la de talonamientos, barrera y a la de las señales.

**Pitones.**—Son unos tacos cilíndricos de 8 milímetros de grueso y 6 de altura, aparte del bástago para remachar, cuya misión es la de accionar las reglas al tropezar con ellos los álaves.

**Tacos.**—Son unas piezas adosadas a la regla para que al tropezar en ellos los álaves impidan movimientos inadecuados y en otros casos sirven para accionar las reglas al movimiento de los álaves.

Las medidas, dimensiones y figuras, varían según el álabe que ha de relacionarse con ellos.

Muelle que se aplica a la regla de talonamientos y de señales para devolverlas a su posición normal.



Pletina que se coloca transversalmente y encima de las reglas para impedir que se levanten.

Disposición que se adopta para normalizar la regla de talonamientos o de señales

**Fuera de la mesa.**—Palancas de accionamiento de agujas y señales. Ver láminas XXV, Figs. 1, 2, 3, 4, del cuaderno número 2 de Maniobra mecánica a distancia de aparatos de vía y señales de instalaciones de enclavamientos.

Tornos de barrera. Ver lámina XLV, Figs. 1, 2, 3, 4, del cuaderno número 1 de Enclavamiento por Cerradura BOURE.

## **INTERPRETACION DE LO QUE ES UN ESQUEMA DE LA CAJA DE ENCLAVAMIENTOS SIEMENS**

El cuadro de maniobras y el que se hace para la confección de la mesa de enclavamientos en sí son iguales, ya que del primero hay que sacar el segundo.

En el cuadro de maniobras, Fig. 40, vienen especificados los espacios de mesa y la situación que en ella han de llevar los distintos aparatos, así que partiendo de él, confeccionaremos el esquema de la mesa de enclavamientos de la siguiente forma.

Dispondremos de un diagrama, Fig. 41, donde ya viene reflejado en A los espacios de la mesa a confeccionar del uno en adelante, tantos como palancas de aparatos o manetas de itinerario haya que mover.

Cada espacio de mesa ocupa dos arbolillos, o mejor dicho sitio para dos de ellos, uno para posición normal y otro para invertido como se indica en B.

Este diagrama en C dispone de una serie de espacio que indican los lugares que deben ocupar las reglas según el orden que indiquen los itinerarios y para la colocación de las reglas auxiliares que se precisen.

En D se dispone de tres líneas de recuadros que se emplean para hacer las anotaciones siguientes:

- En la 1.ª, los números de los itinerarios.
- En la 2.ª, el número del aparato.

En E este diagrama dispone de un lugar que dice observaciones, el cual se emplea para anotar el número de elementos de distinta especie que han de precisar para construir la mesa, como asimismo algún detalle especial a reseñar.

Una vez conocido este diagrama, veamos la disposición que se adopta para confeccionar el esquema de la mesa que queramos construir.

A la vista del cuadro de maniobras, Fig. 40, que nos será dado, procederemos de la forma siguiente:

# ESQUEMA DE VIAS

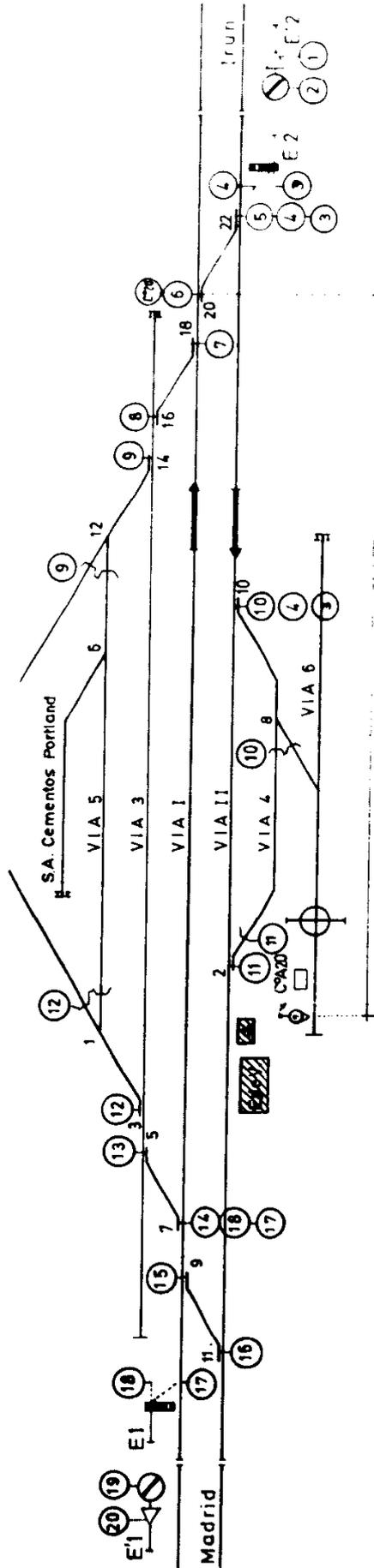


Fig.39

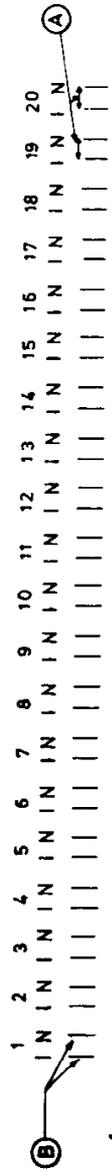
CUADRO DE MANIOBRAS Y ENCLAVAMIENTOS DE UN APARATO SIEMENS

Itinerario que autoriza cada señal	E					
	4	5	6	1	2	3
Manetas de itinerario y de señal	4 P	5 P	6 P	3 P	2 P	1 P
Posición palancas accionamiento aparatos						
Designación de los aparatos que manobran las palancas	E'2 Q	E'2 Q	E'2 Q	E'1 Q	E'1 Q	E'1 Q
Espacios de la mesa	1	2	3	4	5	6
Paso directo lado Madrid por vía 1						
Entrada lado Madrid por vía 1						
Entrada lado Madrid por vía 3						
Paso directo lado Irún por vía II						
Entrada lado Irún por vía II						
Entrada lado Irún por vía 3						

CUADRO DE COMPATIBILIDADES E INCOMPATIBILIDADES

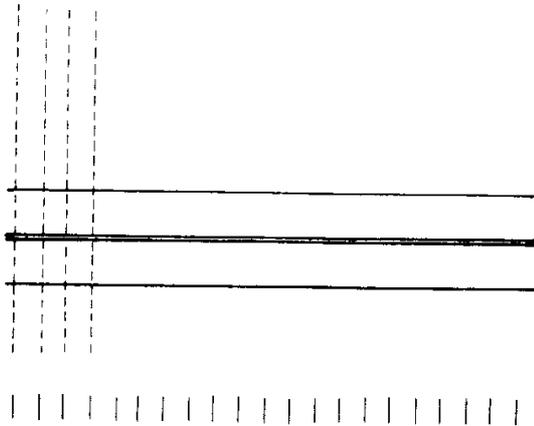
	1	2	3	4	5	6
1		•	X	4	5	X
2			X	4	5	•
3	X	X		4	5	•
4	1	2	3		•	X
5	1	2	3	•		X
6	X	•	•	X		

Fig.40



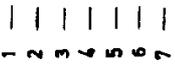
(E)

OBSERVACIONES



(C)

Espacios ocupados por las reglas



(B)

Arbolillo largo posición invertida  
Arbolillo corto posición normal

DIAGRAMA PARA LA CONFECCION DEL ESQUEMA DE LA CAJA DE ENCLAVAMIENTOS SIEMENS.

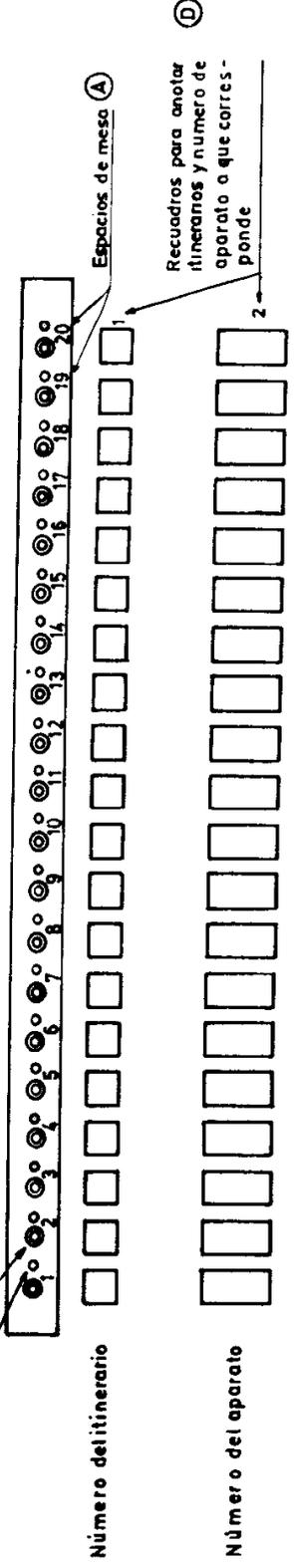


Fig. 41

### **Arbolillos precisos**

Se proyectan un arbolillo por cada itinerario.

- Un arbolillo por posición de aparatos de accionamiento (agujas, travesías, escapes) que quede enclavado (o sea, si una aguja se enclava normal (+) e invertida (–) se necesitan dos arbolillos).
- Un arbolillo por cada señal. Aunque las señales tienen dos posiciones, sólo se enclavan generalmente en una la normal (+).

### **Reglas precisas**

Se proyectan:

- Una regla por itinerario.
- Una regla de talonamientos que si se produce éste, se desplaza la regla inmovilizando los arbolillos de maneta.

### **Alabes**

Se disponen los necesarios para permitir por arrastre o tope respectivamente, los movimientos de los ejes y su transmisión a las reglas.

Existen 28 tipos de álabes codificados de la A a la Z. Ver figuras de los álabes reseñados anteriormente.

### **CERROJILLOS, PITONES Y TACOS**

Se disponen los precisos. Ha de tenerse en cuenta que los álabes situados en los ejes frente a la regla de talonamientos, llevan los pitones en sentido contrario.

Dentro de esto, tendremos que considerar que:

- Las mesas de enclavamientos se miran de frente, o sea, las palancas delante del operador.
- Al confeccionarla, los álabes se ponen delante de su correspondiente regla de itinerario pero si no se puede se ponen por detrás de ella.
- En las mesas puede haber palancas que luego no van enclavadas, esto se hace para facilitar la maniobra del puesto.
- En la caja de enclavamientos los itinerarios incompatibles por aguja ya los da la misma aguja en el cuadro de maniobra,

- pues si está normal para una posición no puede invertirse para el otro.
- En el cuadro de compatibilidades e incompatibilidades se toma como regla a las líneas de cuadros y a las columnas de los mismos por arbolillos de itinerarios.
  - En itinerarios dobles, una misma maneta puede mandar los dos pero acciona en cada movimiento una sola regla.
  - Los cambios se enclavan según disponga el cuadro de maniobras.
  - A los controles de aguja se les pone palanca de señal. En los esquemas hay que figurarlo.
  - Por necesidades de construcción, un espacio de mesa puede estar ocupado por manetas y por agujas. En este caso el arbolillo de maneta no sirve nada más que de apoyo al álabe que acciona el cerrojillo de la palanca de la aguja, realizándose el enclavamiento en otro espacio libre que no afecte al de maneta en su función para lo cual agregaremos un arbolillo y se una por medio de álaves especiales.
  - En los esquemas, y sobre todo en la regla de talonamientos, aparece la letra B, unas veces arriba y otras abajo de la regla. Esta nomenclatura se hace así con el fin de indicar que van juntas y hay que poner una en un lado y otra en el otro de la regla.
  - Todos los arbolillos de mando de itinerario se colocan en el espacio de invertido.
  - A los arbolillos largos a los que se les acopla maneta roja esmaltada, Fig. 36, siempre son para señal de entrada eléctrica.

Para la confección del esquema de la mesa y siempre a la vista del cuadro de maniobras, procederemos como sigue:

- En 1 anotaremos los Itinerarios 4-5-6 en los espacios de mesa 1-2-3 y los 3-2-1 en los espacios 18-19-20. Seguir la Figura 42.
- En 2 anotaremos las palancas de los aparatos que se vayan a accionar que ocuparán los 20 espacios de la mesa, pues no queda ninguna libre.
- En 3 anotaremos los arbolillos correspondientes a los itinerarios, una por cada itinerario que serán largos y en la posición invertida. A continuación las de las señales que también ocuparán el lugar correspondiente a Invertido, pues sólo se enclavan en esta posición, después los de los aparatos restantes que en el cuadro de maniobras nos especifica, espacio de mesa y posiciones en las que enclavan.

- En los arbolillos correspondientes a los itinerarios, anotaremos las manetas indicando los sentidos de giro que indique el cuadro.
- En 4 anotaremos las reglas que precisemos para los itinerarios, una por cada uno y correlativas del uno en adelante. En este caso tenemos 6 itinerarios, anotaremos 6 reglas.
- En 5 anotaremos la regla correspondiente al talonamiento.
- En 6 anotaremos los álabes de mando indicando su letra en cada arbolillo de maneta y en el lugar correspondiente a la regla de itinerario que haya que mover, o sea en el cruce que forman los arbolillos con las reglas del mismo itinerario.
- En 7 anotaremos los álabes, indicando su letra, de incompatibilidad de itinerario. Las incompatibilidades las sabremos por el cuadro de ellas que nos será previamente dado. Figura 40.
- En 8 anotaremos los álabes que afectan a los distintos aparatos para formar las relaciones de enclavamientos. El cuadro de maniobras ya nos indica en cada itinerario los aparatos que son y la posición en que se enclavan.
- En 9 se anotarán, en la regla de talonamiento, los álabes que incompatibilizan los itinerarios, en caso de disloque por talonamiento de alguna palanca. Un álabe por cada arbolillo de maneta.
- En 10 los álabes correspondientes a disloque por talonamiento, en cada una de las posiciones en que se accionan las palancas de los distintos aparatos, para impedir hacer nuevos itinerarios.
- En 11 se anotarán los álabes con su correspondiente cerrojo para el enlace de las palancas de accionamiento de aparatos.
- En 12 se anotarán las reglas auxiliares de apertura de señales y en la cual irán incluidos los álabes que las incompatibilizan, dejando libre aquella señal que afecte al itinerario al ser accionada la maneta correspondiente.
- En 13 las relaciones de incompatibilidades de las señales para los distintos itinerarios.

**Así tendremos:**

- **En Itinerario 4, para dar el paso directo lado Irún por vía II estableceremos la relación mecánica de álabes y cerrojos reseñada para el álabe E segundo caso y la incompatibilidad entre palancas para el álabe M1.**

- Para el itinerario 5, entrada lado Irún por vía 3, estableceremos la relación mecánica indicada para el álabe E primer caso.
- Para el itinerario 1, paso directo lado Madrid por vía I, estableceremos la relación mecánica para el álabe M y la incompatibilidad de palancas para el álabe E.
- Para el itinerario 2, entrada lado Madrid a vía I, estableceremos la relación mecánica establecida para el álabe D con la adición de la conjugación de palancas de la relación mecánica indicada para el álabe E primer caso.
- Para el itinerario 3, entrada lado Madrid a vía 3, estableceremos la relación mecánica del álabe D reseñado con la adición de la conjugación de palancas de la relación mecánica reseñada para el álabe 3 primer caso.

Como observamos, para hacer estas incompatibilidades de las señales avanzadas y parada absoluta, para su apertura en los distintos itinerarios, hemos tenido necesidad de colocar arbolillos en los espacios 2 normal, 18 y 19 normal para poder establecer la relación de incompatibilidades.

Estas relaciones mecánicas entre señales al hacer los itinerarios correspondientes, pueden verse especificadas en las Figuras 43 y 44.

Una vez hecho el esquema del enclavamiento, en el lugar reservado a observaciones, no tendremos más que anotar el número de elementos que se precisan para su construcción, contando sobre el esquema y a priori los que se necesitan, ya que de antemano se conocen y la forma de montaje de todos ellos.

## **DISPOSICION EN EL MONTAJE DE LA MESA DE LOS DIVERSOS ELEMENTOS DE QUE CONSTA**

Dispondremos de la mesa propiamente dicha, realizado de forma que en ella podamos situar todos los elementos que haya de llevar.

Para el montaje de estos elementos empezaremos primeramente por ajustar los arbolillos cortos y largos, cada uno de ellos según la disposición que se les dio en el esquema, Fig. 42.

A cada uno de estos arbolillos les iremos acoplando los distintos álabes que les correspondan según nos indica el esquema y en su lugar correspondiente, atornillándolos si procede.

Dispuesto esto, comenzaremos por la formación de los itinerarios y sus mandos.

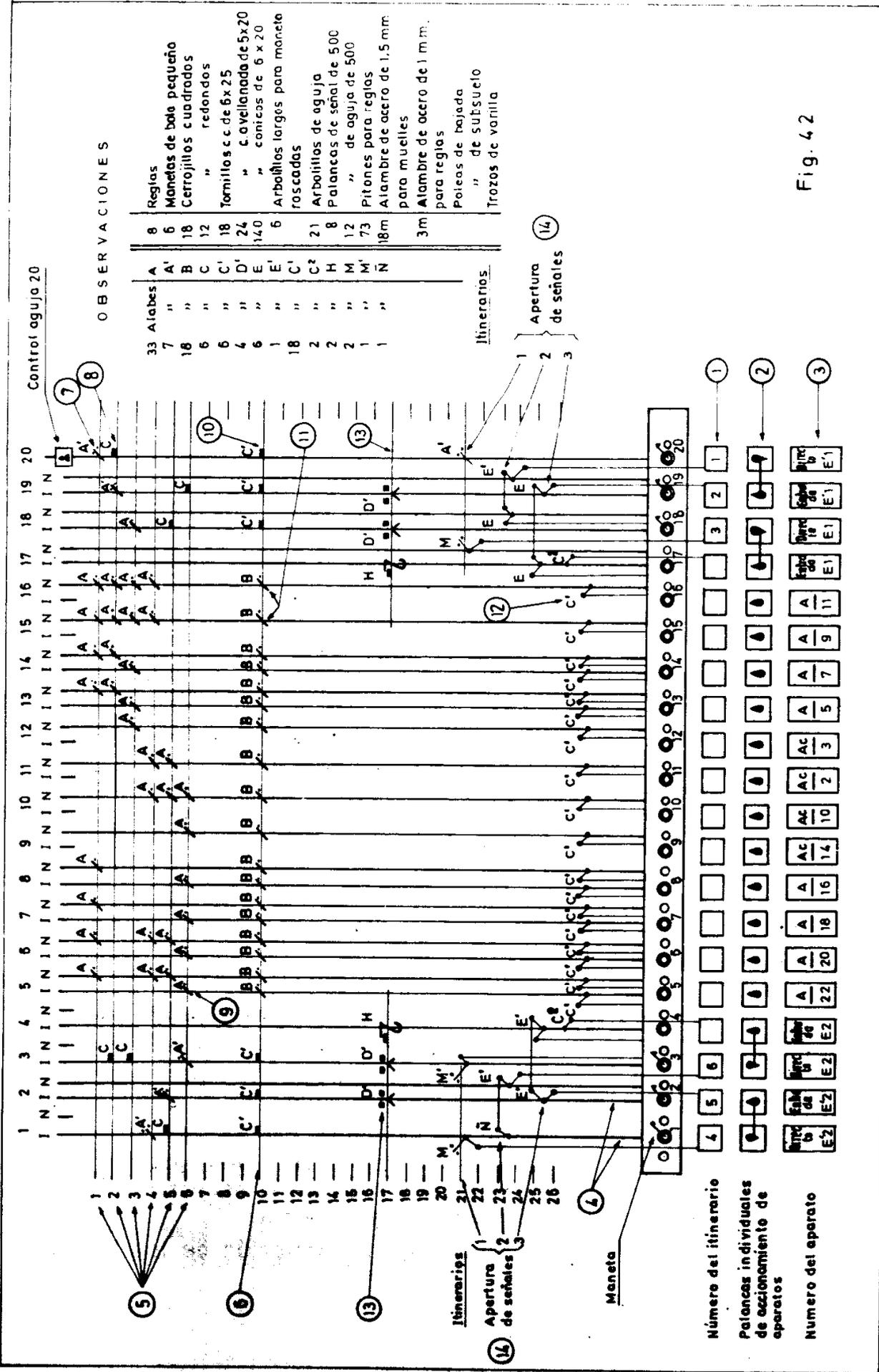


Fig. 4.2

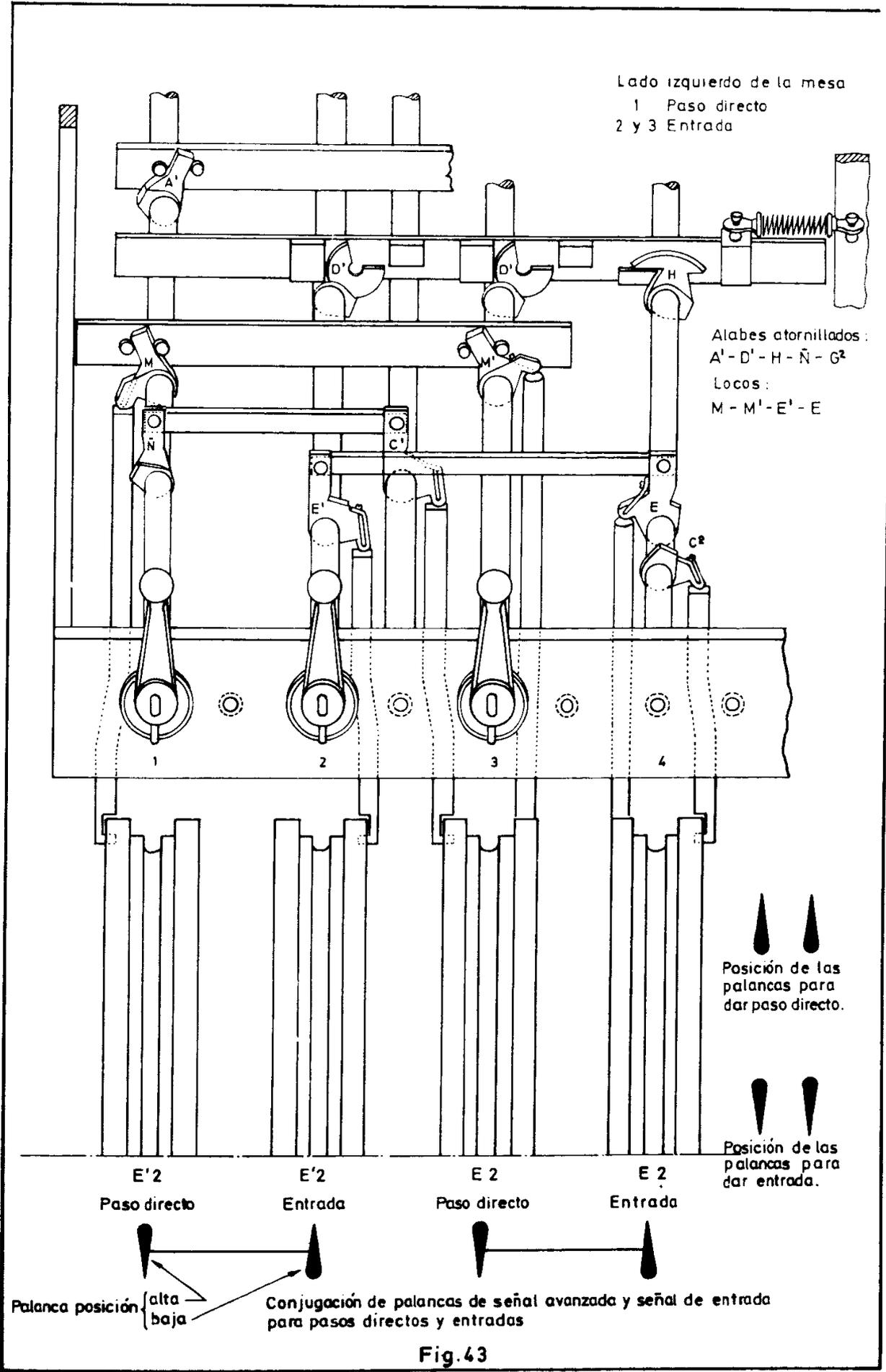
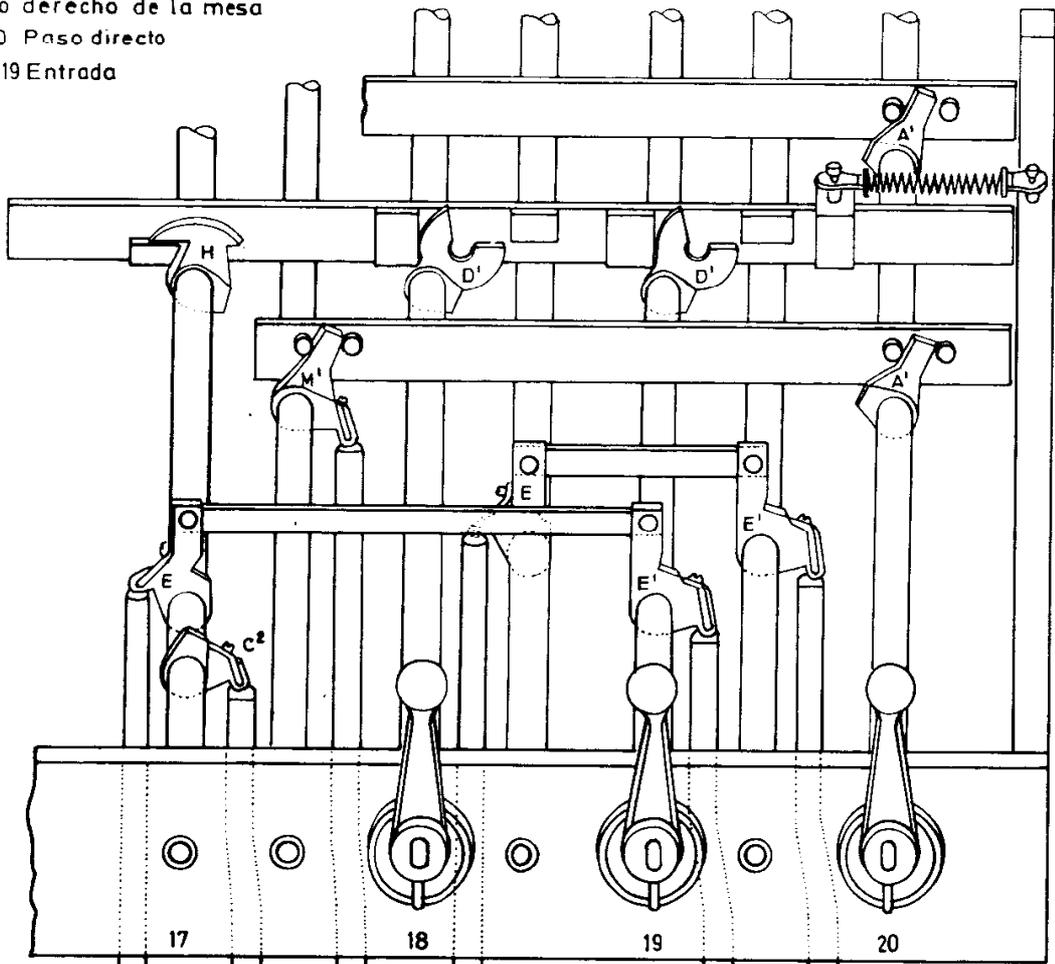


Fig.43

Lado derecho de la mesa  
 20 Paso directo  
 18 y 19 Entrada



  
 Posición de las  
 palancas para dar  
 pasos directos

  
 Posición de las  
 palancas para dar  
 entradas

Alabes  
 atornillados  
 A'-H-D'-  
 G²  
 Locos  
 E-E'

E¹  
 Entrada

E¹  
 Paso directo

E'¹  
 Entrada

E'¹  
 Paso directo

Palancas posición 
 Conjugación de palancas de señal avanzada y señal  
 de entrada para dar pasos directos y entradas

Fig. 44

Los mandos de itinerarios se componen de un arbolillo largo, la maneta, la regla correspondiente y un álabe A1 de mando que acciona a ésta en los sentidos de derecha a izquierda y viceversa. Figura 45.

En la Fig. 42 se observa que los arbolillos de maneta son los designados en 3, las reglas en 4 y los álaves de mando de itinerario en 6.

La relación entre estos tres elementos es fundamental, siendo la base por la cual se rigen y mueven los demás en su acción de trabajo.

La maneta de itinerario se coloca en el arbolillo después de haber montado el álabe de mando de la forma descrita en la Figura 43, teniendo en cuenta que la regla tiene que estar desplazada a la derecha haciendo tope contra el lateral de la mesa y la maneta, en esta posición de la regla se presentará en el arbolillo verticalmente.

Todos los mandos de itinerario sencillos, que es el que hemos descrito anteriormente, se marcarán y dispondrán de la misma forma.

Para marcar en la regla los puntos donde van situados los pitones de los otros álaves A que corresponden a este itinerario, se procede de la forma descrita en los apartados a) al c) para el álabe A1, teniendo en cuenta que estos pitones van colocados a la derecha del álabe y en el centro de la regla, uno sólo por cada álabe, pues son los que al ser accionada la regla, les empuja a girar transmitiendo este giro a los álaves G1 que accionan directamente a los cerrojillos. Ver Figura 45.

Estableceremos la incompatibilidad de los itinerarios, para lo cual colocaremos un álabe C en los arbolillos de maneta que corresponda según indica el esquema disponiendo los tacos en la regla según se indica en la Fig. 46.

En esta figura observamos que tenemos dos itinerarios, de los cuales uno, el que corresponde al itinerario 3 se halla invertido y el que corresponde al 6 normal, ambos son incompatibles, por eso al maniobrar la maneta del itinerario 3 desplazamos su regla hacia la izquierda por mediación del álabe A' que transmite el movimiento a los álaves A obligando a girar a los arbolillos en los que están atornillados que a su vez transmiten el movimiento a los álaves G1 y éstos a los cerrojillos que son los que enclavan las palancas en su posición normal o invertida según la disposición que para el itinerario deben adoptar.

También se aprecia que el desplazamiento de esta regla del itinerario 3, coloca encima del álabe C un taco situado al efecto, con lo cual impide que éste puede girar si recibe movimiento de su

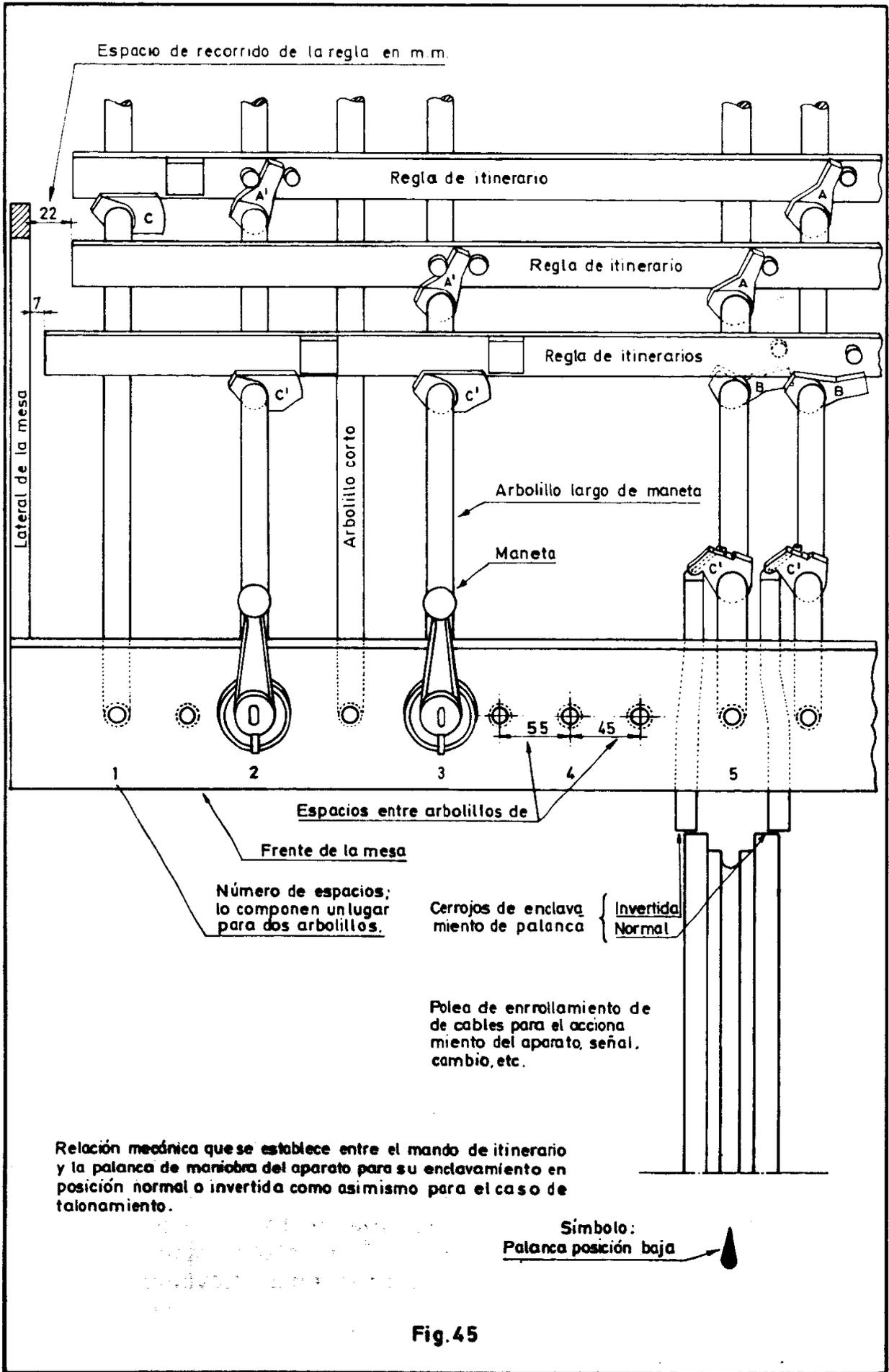


Fig.45



arbolillo por mediación de la maneta correspondiente que es la del itinerario 6 habiendo logrado por este procedimiento una relación de enclavamiento indirecto, binario sencillo, o sea, que si el itinerario 3 está invertido, forzosamente hemos de tener el 6 normal. Su recíproco también se cumple, pues estando normal el 3, si accionamos la maneta del 6, el álabe C girará, interceptando el desplazamiento de la regla por tropezar el toco en el álabe.

Procederemos a la colocación de la regla de talonamiento.

La regla de talonamiento es aquella en la cual van relacionados todos los aparatos, señales, agujas, calces, etc., afectando a todo el sistema cuando cualquiera de éstos sea talonado, y esto se consigue por mediación de álabes B colocados frente a la regla y en arbolillos cortos laterales derechos para control de talonamiento de palanca invertida y centrales (también cortos, porque en este caso estos arbolillos no pueden tener maneta de itinerario) para efectuar el control de talonamiento en palanca normal.

En arbolillos correspondientes a maneta de itinerario se colocarán álabes C1 para el enclavamiento de todos ellos, cuando una palanca sea talonada. Ver Figura 47.

La condición de seguridad que actualmente se exige como suficiente, respecto a los talonamientos, es la de que éstos repercutan y queden registrados en el puesto central y que consiste en quedar inmovilizada la palanca en la posición extrema en que se halle, quedando, además, imposibilitada la maniobra de las manetas de itinerario afectadas por aquélla, en tanto no se regularice la situación. La rotura del correspondientes precinto de garantía dejará constancia de la anormalidad ocurrida.

El dislocamiento de la polea hará que deje de coincidir la entalladura con la vertical del cerrojillo, con lo cual ya se obtiene la imposibilidad de enclavamiento y formación de itinerario, en este caso de talonamiento, hallándose la palanca libre. (Caso de palanca normal de la figura.)

Si el talonamiento ocurre hallándose la palanca enclavada por el cerrojillo, al dislocarse la polea hace que la pestaña del borde de la misma penetre en la ranura, de dicho cerrojo, enfrentada con aquél obligando, por la forma de plano inclinado interior que tiene dicho borde, a descender ligeramente dicho cerrojillo que determina en el interior de la cerradura central el corrimiento de la barra de talonamientos, quedando realizado el control, en caso de talonamiento, de palanca enclavada (caso de palanca invertida de la figura). Mediante la llave especial del puesto se restablece la polea a su debida posición respecto a la palanca.

Continuaremos montando las reglas para la liberación de una maneta de señal común a dos itinerarios. En este caso, hacer itinerario de paso directo o de entrada solamente.

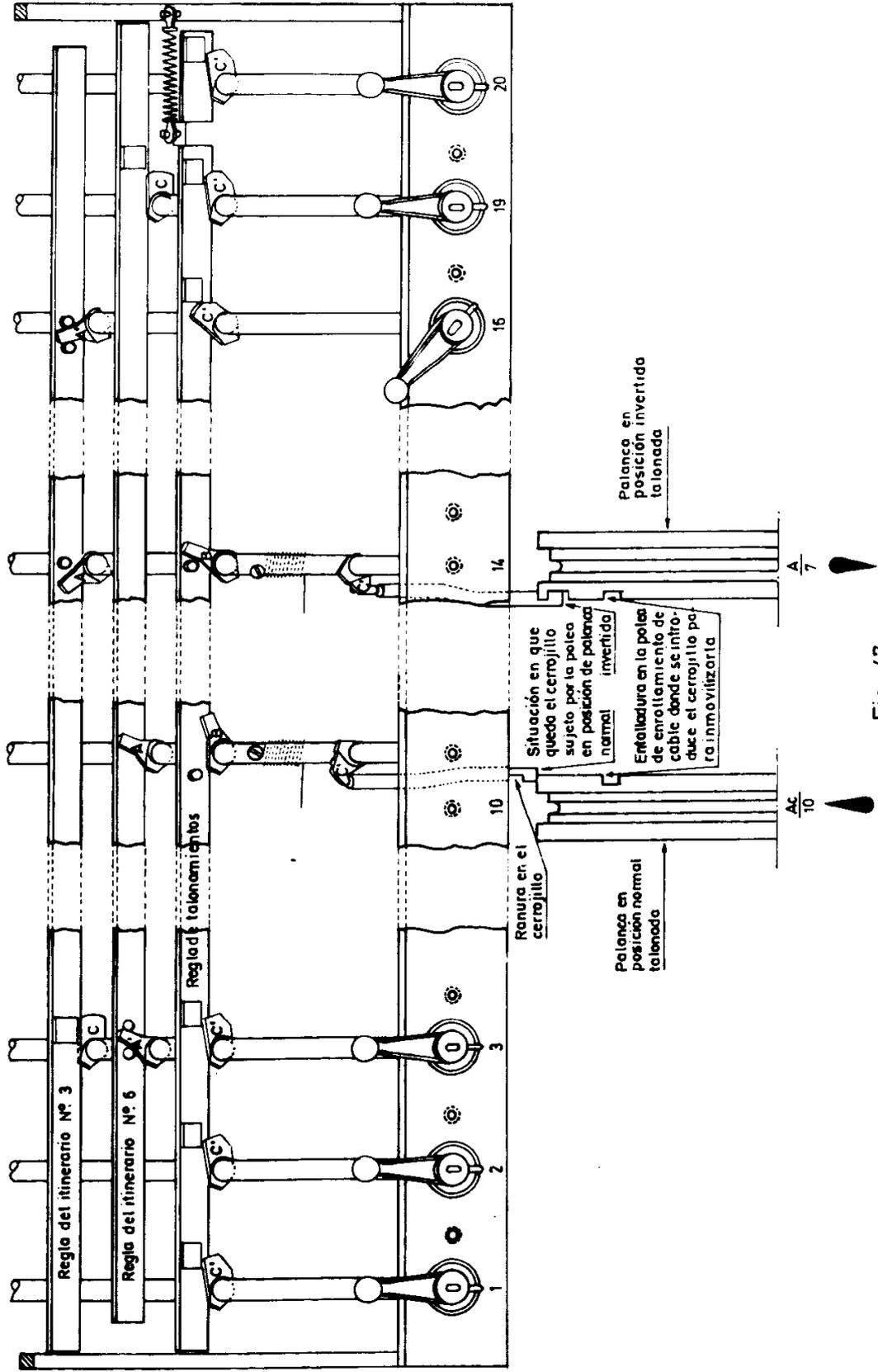


Fig. 47

Para esto emplearemos los álabes D1, uno en cada arbolillo de los de itinerario y otro, H, sobre el de maneta de señal a liberar. Llamando a los itinerarios A y B y a la señal C, formarán las relaciones

$$\frac{A^-}{B^+} \text{ ó } \frac{B^-}{A^+} \text{ y } \frac{C^-}{A^+ B^-} \text{ ó } \frac{C^-}{A^- B^+}$$

$$\frac{A^-}{B^+} \text{ ó } \frac{B^-}{A^+} \text{ y } \frac{C^-}{A^+ B^-} \text{ ó } \frac{C^-}{A^- B^+}$$

Ver Figura 46.

Se montarán las reglas de relación de Incompatibilidades entre manetas de liberación de palancas de señal. Ver Figuras 44 y 45.

Se montarán sobre arbolillos laterales y frente al espacio 25 de mesa, los álabes G1 con su correspondiente cerrojillo para el enclavamiento de palancas en posición normal e invertido. Ver Figura 46.

Se montarán las palancas de maniobra de aparatos y señales alineados en la mesa, comenzando por ambos extremos con las de las señales de los lados respectivos de la estación, a continuación se agruparán las de las señales interiores, y, en la parte central, la de los cambios y demás aparatos especiales que existan. Cada palanca lleva una placa gravada con la designación del aparato de campaña a que corresponde y, generalmente, un número de orden en que están colocadas en la mesa, en color rojo cuando son señales, y negro las demás.

Si existe algún torno para maniobrar las barreras, se sitúa en un extremo de la mesa. Ver Figura 51.

La descripción que anteriormente se ha hecho, corresponde a una estación en doble vía, Fig. 39, a la cual se le dota de enclavamiento mecánico, siendo la disposición que se adopta conforme a lo ya dicho para realizar la mesa de enclavamientos.

#### **DISPOSICION DE TRAZADO QUE HAY QUE ADOPTAR PARA SITUAR LOS PITONES EN LA REGLA PARA QUE EL ALABE A1 DE MANDO DESPLACE A LA MISMA 22 MILIMETROS DE RECORRIDO**

- a) Se coloca el álabe A1 en el arbolillo de maneta correspondiente, sujeto con su tornillo de amarre, Fig. 48.
- b) La regla ha de estar haciendo tope en el testero de la derecha de la mesa.
- c) Se sitúa una escuadra de 90° en el tablero inferior de la mesa y tocando al arbolillo.

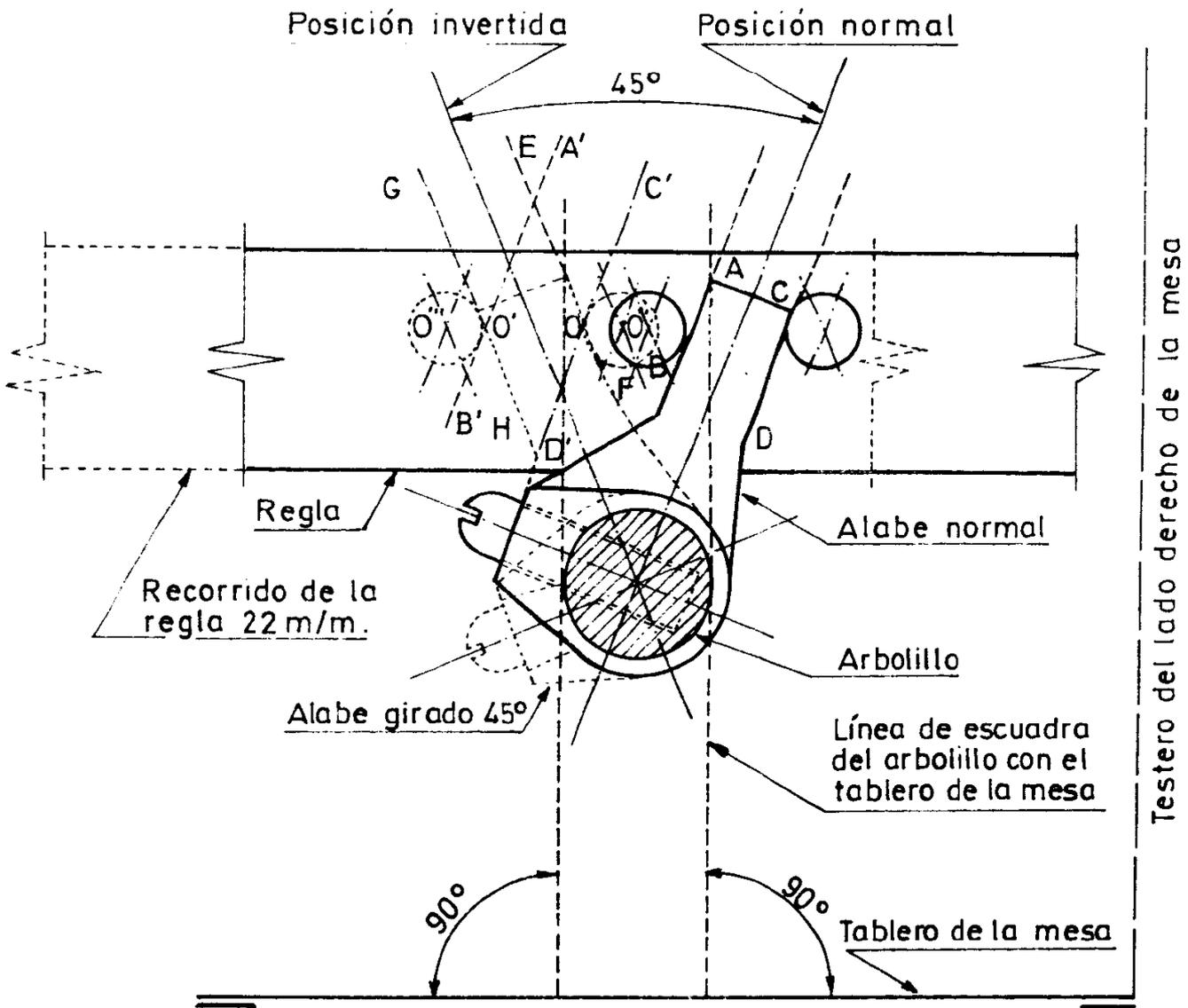


Fig.48

- d) Se hace coincidir el punto A del álabe con la línea que marca la escuadra verticalmente.
- e) En esta posición se marcan en la regla las líneas AB y CD que son el ancho de la pala del álabe.
- f) Se desplaza la regla hacia la izquierda 22 milímetros que es su recorrido normal y el álabe se le hace girar de igual modo hacia la izquierda hasta que el punto C coincida con la línea de escuadra que habremos colocado en este extremo, de la misma forma que hicimos en el apartado d).
- g) Situados álabe y regla en la posición indicada, se marcan las líneas EF y GH en la regla, que se cruzarán con las anteriores marcadas A'B' y C'D' en los puntos O y O'. Estos puntos son los de contacto de los pitones con el álabe.
- h) Para marcar el centro de estos pitones, no habrá más que trazar paralelas a las líneas obtenidas anteriormente y a una distancia que sea igual a la mitad del diámetro de los pitones, que en este caso es de 4 mm., siendo las intersecciones de estas nuevas líneas los puntos O'' y O''' los centros de los pitones.

## **CONFECCION DEL ESQUEMA DE LA CAJA DE ENCLAVAMIENTOS PARA UNA ESTACION EN VIA UNICA**

En la figura 49 representamos un esquema de vías correspondiente a una estación en vía única especificando los cambios y aparatos a enclavar, y en la figura 50 el correspondiente cuadro de maniobras donde se indican los itinerarios que se pueden realizar y la posición que debe adoptar cada aparato en cada uno de ellos. En la figura 50-1 tenemos el cuadro de compatibilidades e incompatibilidades.

A la vista de estos elementos, confeccionaremos el esquema de la caja de enclavamientos (Fig. 51).

El procedimiento a seguir será el mismo ya explicado anteriormente para el esquema de vías, cuadro de maniobras y compatibilidades e incompatibilidades de la figura 39 y 40, no obstante, difiere algo de éste ya que se ha de introducir una regla más para el enclavamiento del torno de una barrera, la cual, y como se observa en el esquema de la caja de enclavamientos, los álaves, afectan solamente a los arbolillos de maneta a los cuales enclava si ésta se encuentra abierta teniendo necesidad absoluta de cerrarla siempre cuando queremos hacer cualquier itinerario, ya que el paso a nivel se encuentra dentro de agujas de la estación y afecta a todos.





Otra diferencia notable es la de la disposición de la incompatibilidad de las palancas de apertura de las señales y la conjugación entre ellas, ya que al hacer los pasos directos la maneta correspondiente realiza el desenclave de la señal de entrada por mediación de un álabe A y otro M relacionados entre sí por una tirantilla. La conjugación entre las palancas de apertura de señal de entrada con la de avanzada se realiza lo mismo que lo ya descrito. También se observa que en los itinerarios de entrada se les incompatibiliza de la misma forma, para permitir la apertura de señales solamente para aquel que corresponda, variando únicamente el espacio libre para adaptar el álabe H de apertura de señal y la unión del álabe E con el Ñ que mueve a éste para el enclave.

En la figura 52 se aprecia esta relación de incompatibilidad para ambos lados de la mesa.

En la figura 53 tenemos representado otro esquema de vías de una estación en el cual, del mismo modo, se reseñan los aparatos a enclavar. Presenta la particularidad de que por uno de los lados, el de Barcelona es de vía única y por el otro, el de Bilbao, es de doble vía. Las señales de entrada y avanzada son de mando eléctrico y los de salida son de mando mecánico. En las vías existen travesías y diagonales como asimismo paso a nivel con barreras.

El cuadro de maniobras (Fig. 54) representa la disposición que debe llevar en la mesa de enclavamientos los aparatos, como asimismo los itinerarios y sus movimientos.

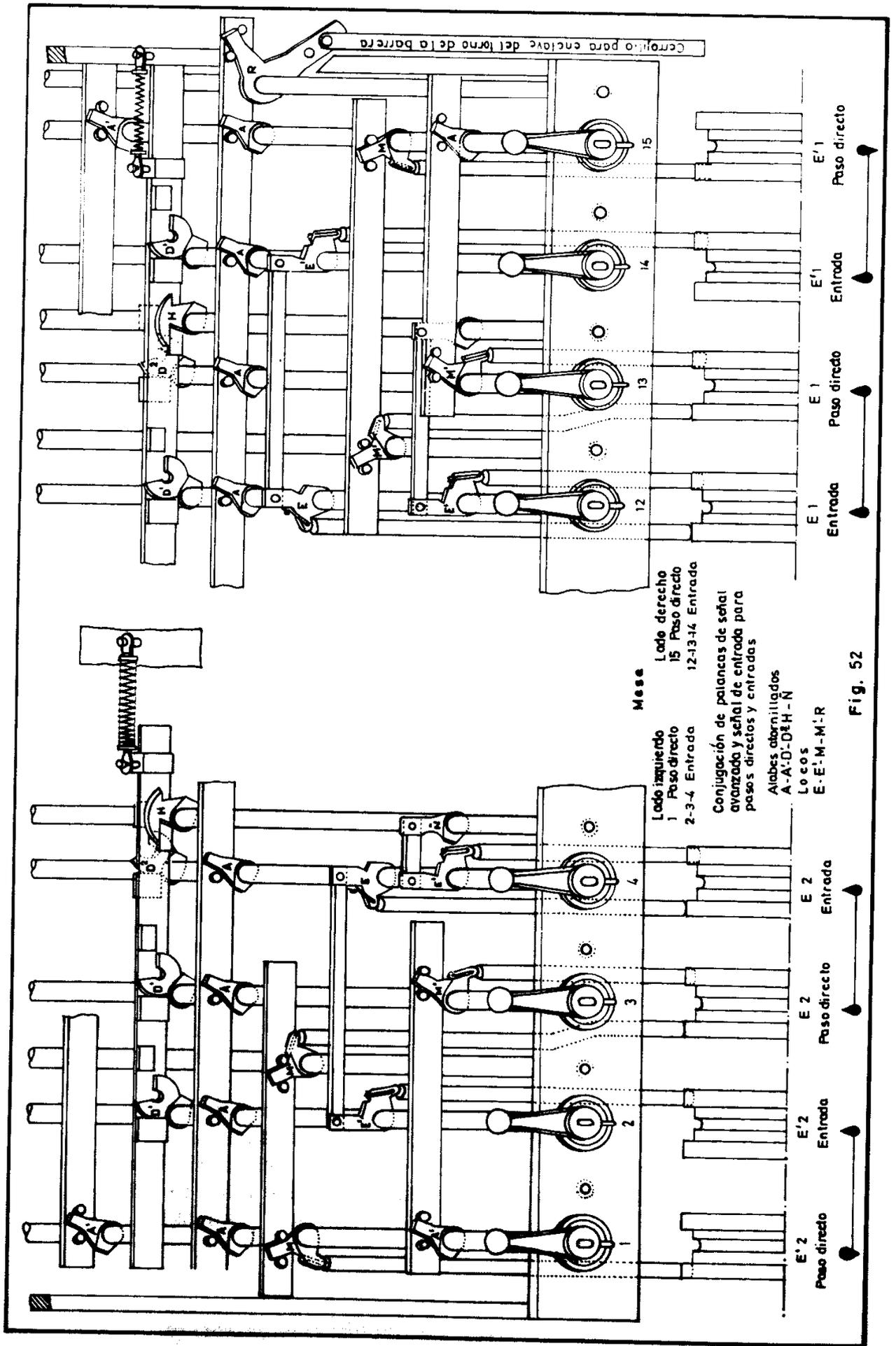
En la figura 55 tenemos el cuadro de compatibilidades e incompatibilidades.

La confección del esquema de la mesa de enclavamientos lo realizaremos de la misma forma que lo hemos hecho para los anteriores, ya que el procedimiento es general para los de este tipo (Fig. 56).

En este caso podemos adoptar las particularidades siguientes: Las señales de entrada y avanzada al ser de mando eléctrico eliminan los dispositivos especificados para los casos de ser mecánicas, sustituyéndolos por unos contactos adosados al arbolillo de maneta y en el extremo opuesto a ésta, o sea, detrás de la mesa<sup>①</sup> (Fig. 57). Estos contactos, que su conjunto constituye lo que es llamado cerrajo eléctrico, son los que al accionar la maneta realizan la apertura o cierre de las señales en las respectivas indicaciones que deban tener.

El conjunto de este sistema se especifica en la figura 57.

En el sistema descrito en la figura 46, se aprecia que para la liberación de una señal mecánica común a varios itinerarios, se establece una relación de incompatibilidad entre ellos de forma que cuando uno está hecho, enclava a los demás y sólo éste libera la palanca que acciona las señales.





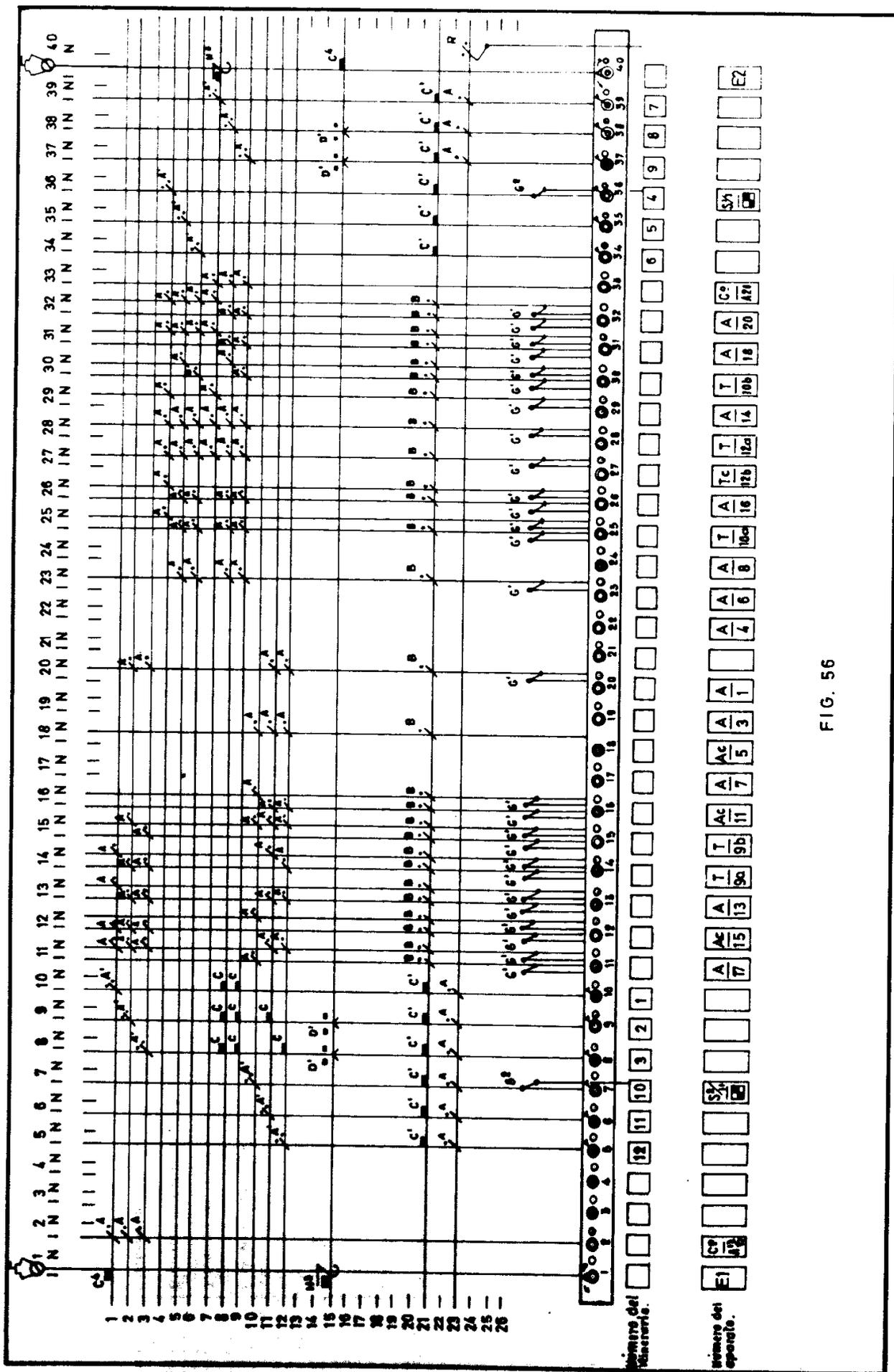


FIG. 56



El procedimiento se sigue igual para cuando las señales son eléctricas, ya que sólo cambia la circunstancia de que su apertura se realiza con maneta y el álabe H5 está colocado en el arbolillo correspondiente a esta maneta. Este álabe difiere de los usados para apertura de señales mecánicas en su forma, por el giro de la maneta de 90° a derechas o a izquierdas, dándosele el nombre de H5, pues la función de ambas es la misma.

Para este caso se usa una regla que afecta a los itinerarios de ambos lados de la mesa para hacer incompatibles la apertura de señales de uno y otro lado de la estación al mismo tiempo.

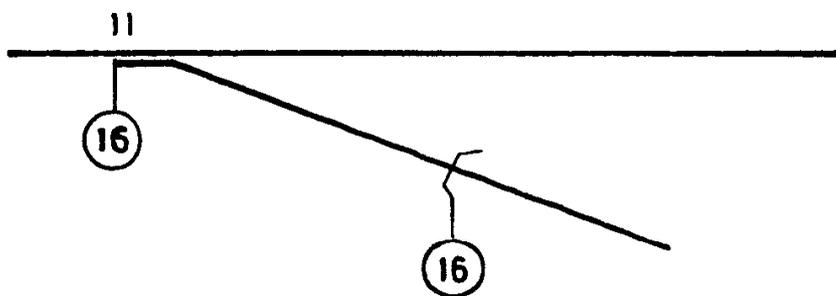
En este arbolillo de maneta de mando eléctrico también se coloca otro álabe C4 que sirve para la apertura de señales cuando haya itinerarios compatibles, como ocurre en este caso, que se puede dar entrada lado Barcelona a vía I y entrada lado Bilbao a vía II al mismo tiempo (Fig. 57).

Otra particularidad que presenta este esquema de vías es el de tener travesías y diagonales, lo cual representa el tener cambios dobles que tienen que funcionar simultáneamente, dos al mismo tiempo. La forma de enclavar estos dispositivos es como sigue:

**Escapes.**—Se llama escape a la unión de dos vías inmediatas.

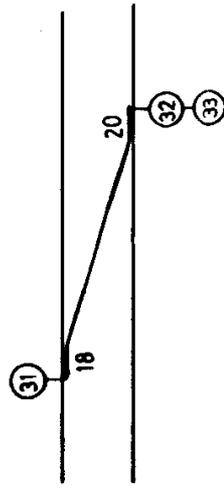
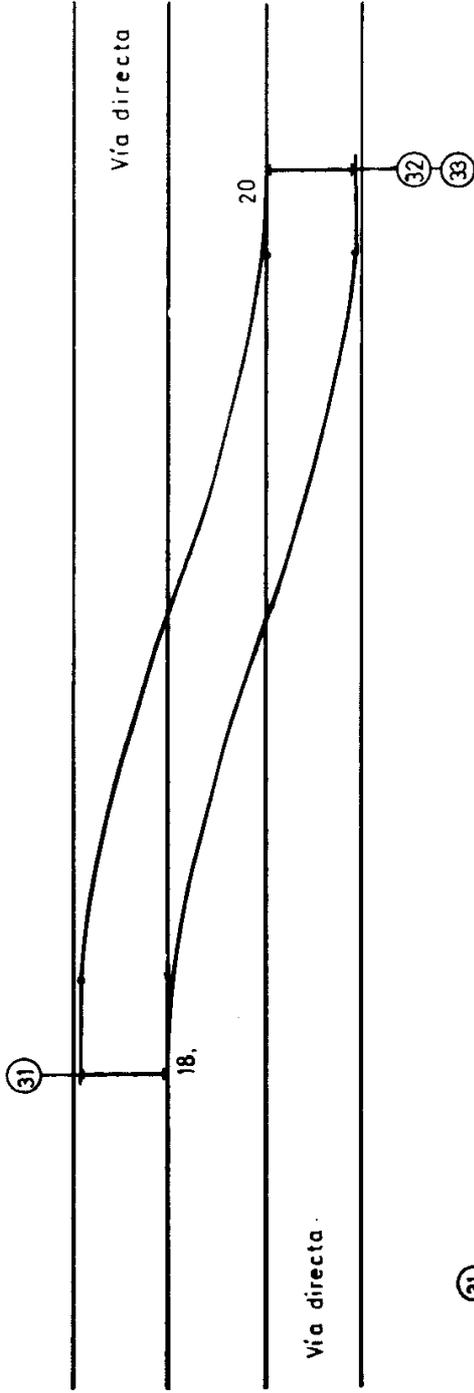
Fig. 58. Los dos cambios de que se componen para el enlace de las vías han de funcionar simultáneamente para que no puedan estar uno en posición normal y el otro invertido, por lo tanto hay que disponer su funcionamiento con una sola palanca. Como esto suele ofrecer inconvenientes por pesadez del conjunto del aparato, en las maniobras y máxime si se halla instalado a más de 250 metros de la cabina, entonces se dota a cada cambio de su respectiva palanca, pero en la mesa hay que condicionarlas entre sí.

**Cambios - calces.**—Se definen así aquellos casos donde es necesario establecer el funcionamiento simultáneo de un cambio y de un calce para proteger el acceso de vagones a vías principales desde vías muertas, vías secundarias a vías transversales. Fig. 59).



Se accionan los dos aparatos con una sola palanca que es la que interviene en la relación de enclavamiento.

# Escape



Representación esquemática

Fig. 58.

**Travesía.**—Son aquellos que cruzando una vía permite el acceso a ella desde otras dos inmediatas situadas a un lado o a otro de ella, o cruzarlas para unir aquéllas.

Las hay de dos clases, de unión sencilla y de unión doble. Las travesías de unión sencilla (Fig. 60) se componen de dos cambios, los cuales accionan simultáneamente.

Travesía sencilla

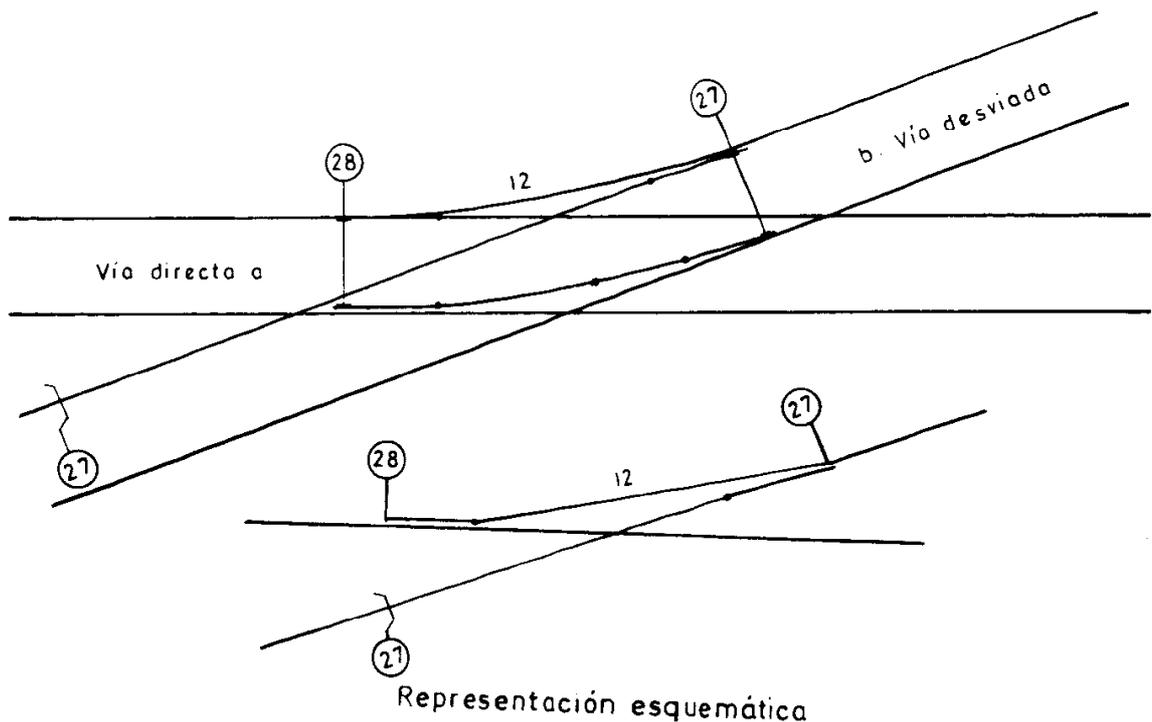


Fig. 60

La posición normal de estos cambios es: el que da a vía directa, normal a esta vía y el que da a vía desviada, invertido con relación a esta vía.

Estos dos cambios al igual que en los escapes, se accionan cada uno con una palanca, relacionando éstos en la mesa de enclavamientos sus movimientos.

Si la vía desviada da a una secundaria o muerta, en este lado se puede acoplar un calce de accionamiento simultáneo con el que da a esta vía.

Las travesías de unión doble dispone de cuatro cambios, funcionando dos a dos con una sola palanca (Fig. 61).

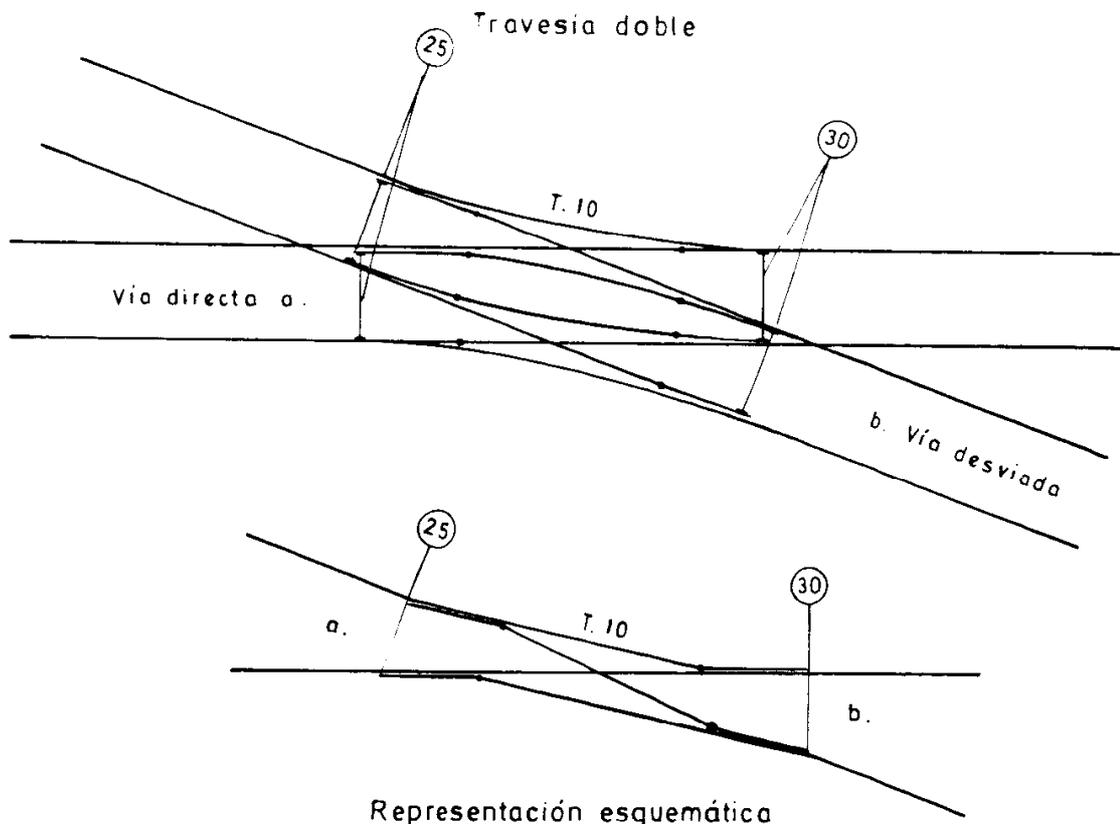


Fig. 61

La posición normal de los cambios es lo que dan a vía directa, normales a esta vía y los que dan a vía desviada, invertidos con respecto a esta vía.

El accionamiento de ellos se hace como se indica en la figura 61, dos a dos con una sola palanca relacionando éstas en la mesa de enclavamientos según proceda en cada caso de los que intervengan.

**Diagonales.**—Son aquellas vías que se establecen cruzando otras varias para unir de éstas los extremos, al mismo tiempo que se puede establecer comunicación con ellas entre sí.

Dada esta característica, suelen intervenir en su formación travesías de unión-doble y sencillas según las vías que cruce para poder establecer el correspondiente enlace.

Una diagonal se forma uniendo la punta de un cambio con una travesía.

En la figura 62 tenemos que hemos unidos los cambios 8 y 16 con la travesía 10 para formar la diagonal. Como esta travesía es doble, a una de las partes la llamaremos travesía 10a (T10a) y a la

otra (T10b), uniendo a la primera con el cambio 16 y a la segunda con el 8 (Fig. 63). Para el enclavamiento se incompatibilizan entre sí estas dos partes de la travesía por mediación de los cambios a los que se unen y así tenemos que

$$\frac{A B}{T10a} \text{ y } \frac{A16}{T10b}$$

Veamos la posición que adoptan en las maniobras que se pueden hacer para el paso a las distintas vías de la figura 62.

Designación de los espacios de mesa.

D	D
A8	A16
T10a	T10b

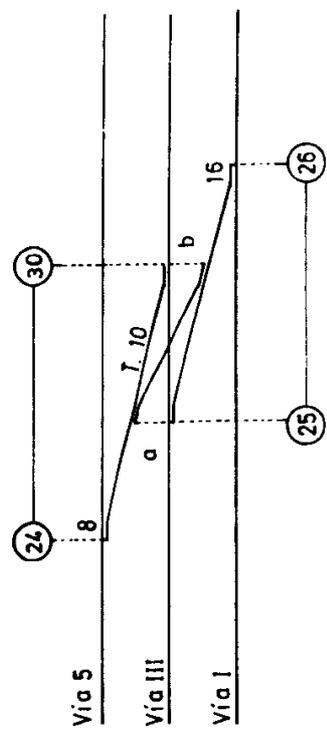
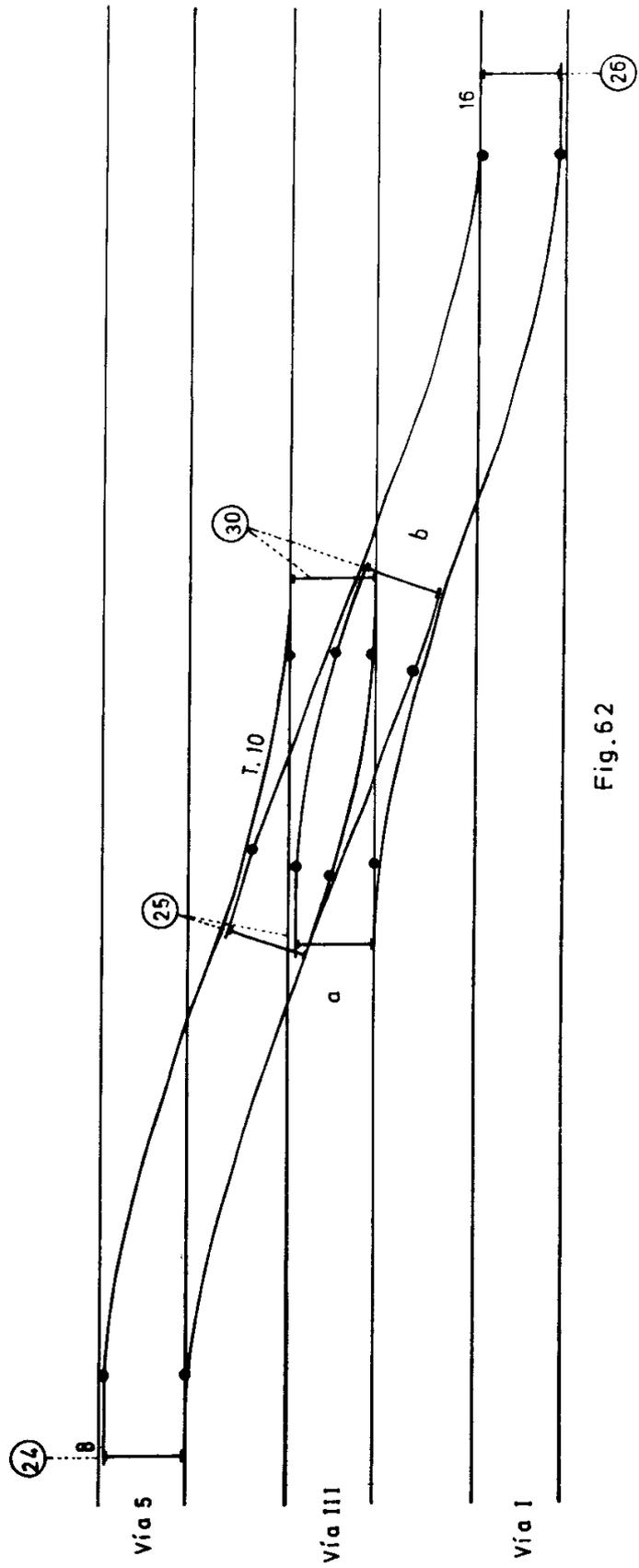
Paso de vía 5 a la vía III	+	-
Paso de vía 5 a la vía I	-	-
Paso de vía III a la vía I	-	+

Otro de los casos que se pueden presentar es el siguiente: Podemos relacionar los cambios de la figura 62 de manera que los extremos 8 y 16 funcionen independientemente cada uno con su palanca respectiva y los que componen la punta de travesía, o sea la **a** y la **b** con una sola palanca (fig. 64), disponiéndolos de forma que los que dan vía directa, su posición normal sea a esta vía y los que dan a la desviada, sean normales a esta vía, resultando de esta forma que la relación de enclavamiento sería entre

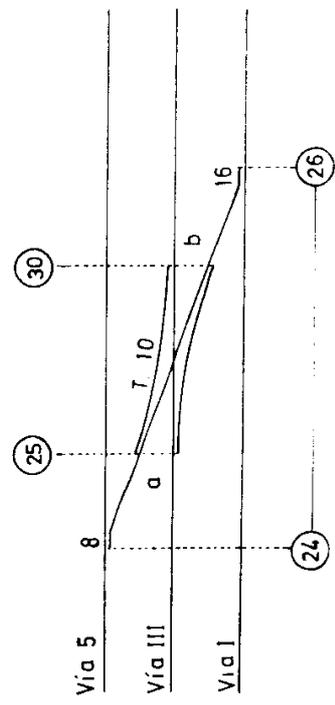
A8                      T10ab                      A16

Los movimientos que habría que realizar para el paso a las distintas vías sería:

Diagonal



Representación esquemática  
Fig. 63



Representación esquemática  
Fig. 64

Designación de los espacios  
de mesa

A	T10	A
8	a.b	16

Paso de vía 5 a la vía III	—	—	
Paso de vía 5 a la vía I	—	+	—
Paso de vía III a la vía I		—	—

Las excesivas bifurcaciones que se presentan en algunas estaciones, obligan en algunos casos a que las cerraduras de enclavamiento de las mesas sean demasiado grandes, complicando a su vez el manejo en la confección de itinerarios. Con el fin de remediar en parte estos inconvenientes se procura aprovechar todo lo posible los espacios de que dispone, dotando de doble función aquellas partes que lo permiten. Así tenemos que, dando doble movimiento a las manetas, podemos conseguir con ellas hacer dos itinerarios distintos, con liberación de las señales correspondientes. Las señales avanzadas y de parada absoluta se las electrifica, relacionándoselas especialmente con la mesa, haciendo lo mismo con los controles de posición de aguja y los pedales.

Esta mesa de enclavamientos mixto, que así se forma, requiere ciertas modificaciones que se apartan un poco del sistema clásico que hasta ahora hemos visto.

El esquema de vías, cuadro de maniobras y de compatibilidades e incompatibilidades representados en las figuras 65-66-67, corresponden a uno de estos tipos de mesas mecánico-eléctricas adaptada para una estación situada en doble vía.

El esquema de la figura 68 es el que corresponde a su cerradura.

En la figura 69, apreciamos con detalle las modificaciones a que aludimos.

Al hacer dos itinerarios distintos con una sola maneta, se resuelve, acoplando al arbolillo que acciona ésta y al lateral corto del mismo espacio de mesa, de los álabes Z-Y relacionados entre sí, que al girar la maneta hacia la derecha, el sentido de rotación de estos arbolillos se hace inverso y al girarla hacia la izquierda se desconectan. En cada uno de estos movimientos, los arbolillos transmiten, por mediación del álabe de mando correspondiente, desplazamiento a una regla de itinerario. El álabe de mando de estas reglas, no puede ser ya el tradicional A1, sino otro, que cumpla las mismas funciones que éste y al mismo tiempo permita los dos

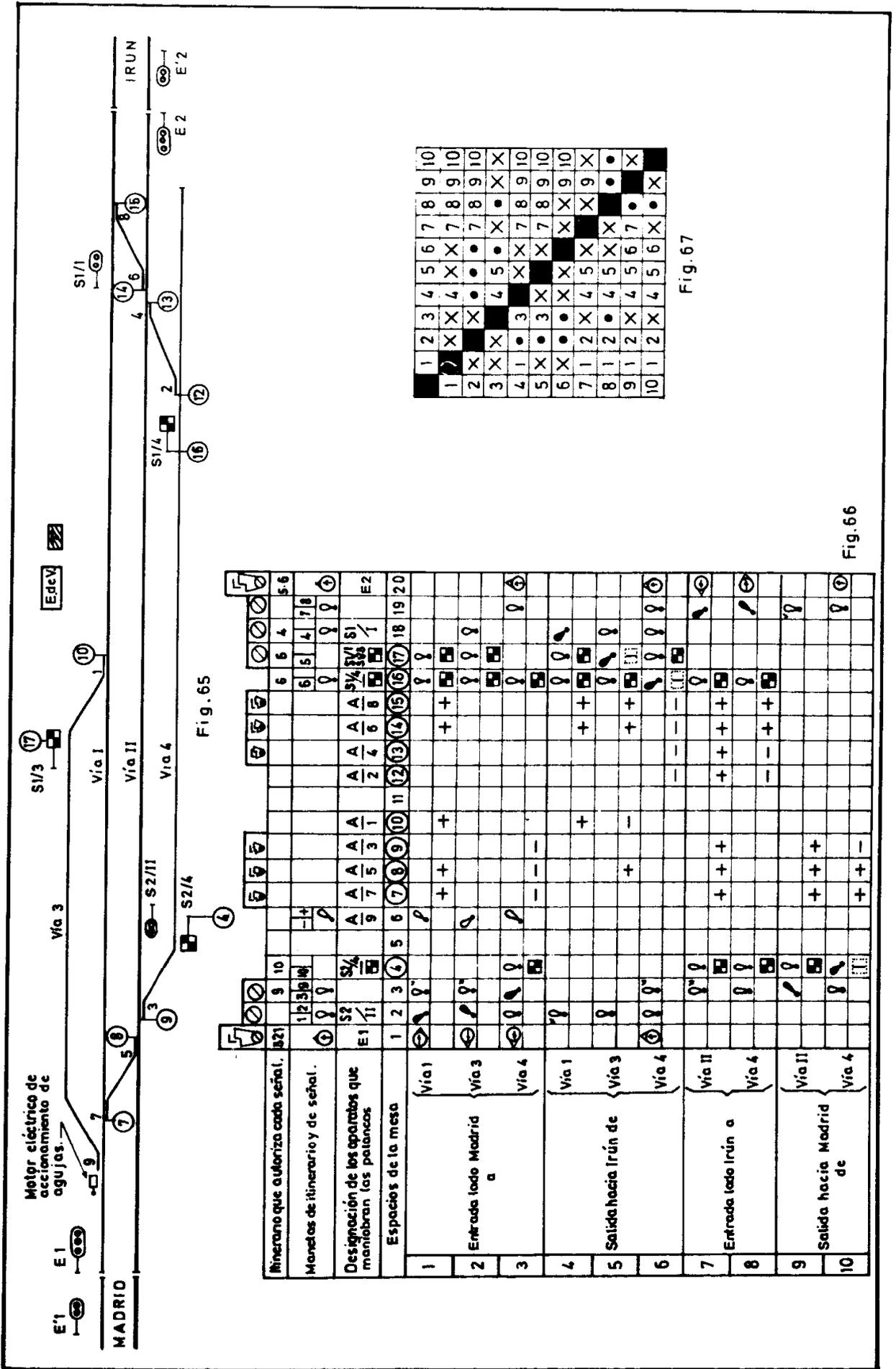


Fig. 65

Itinerario que autoriza cada señal.	321	9	10	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Manetas de itinerario y de señal.	1 2 3 4 5 6	7 8 9 10	11 12 13 14	15 16 17 18	19 20 21 22	23 24 25 26	27 28 29 30	31 32 33 34	35 36 37 38	39 40 41 42	43 44 45 46	47 48 49 50	51 52 53 54	55 56 57 58	59 60 61 62	63 64 65 66	67 68 69 70	71 72 73 74	75 76 77 78	
Designación de los aparatos que manipulan las manetas	E1	S2	S2/4	S2/11	S2/4															
Espacios de la mesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vía 1																				
Vía 3																				
Vía 4																				
Vía 1																				
Vía 3																				
Vía 4																				
Vía II																				
Vía 4																				
Vía II																				
Vía 4																				

Fig. 66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	X	X	4	X	X	7	8	9	10
2	X	X	X	•	•	7	8	9	10
3	X	X	4	5	•	X	•	X	X
4	1	•	3	X	X	7	8	9	10
5	X	•	3	X	X	7	8	9	10
6	X	•	•	X	X	X	X	9	10
7	1	2	X	4	5	X	X	9	X
8	1	2	•	4	5	X	X	•	•
9	1	2	X	4	5	6	7	•	•
10	1	2	X	4	5	6	X	•	X

Fig. 67

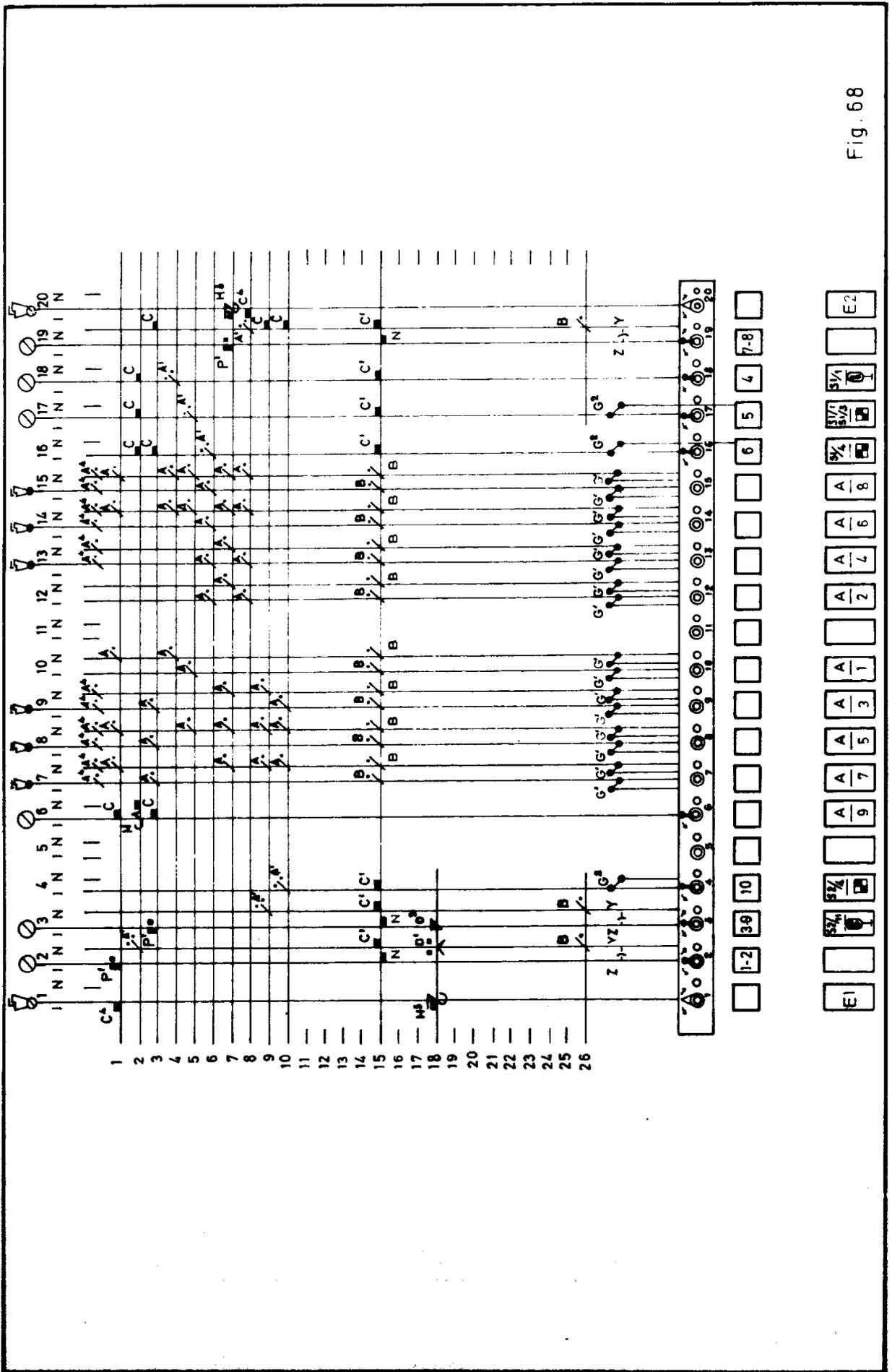


Fig. 68

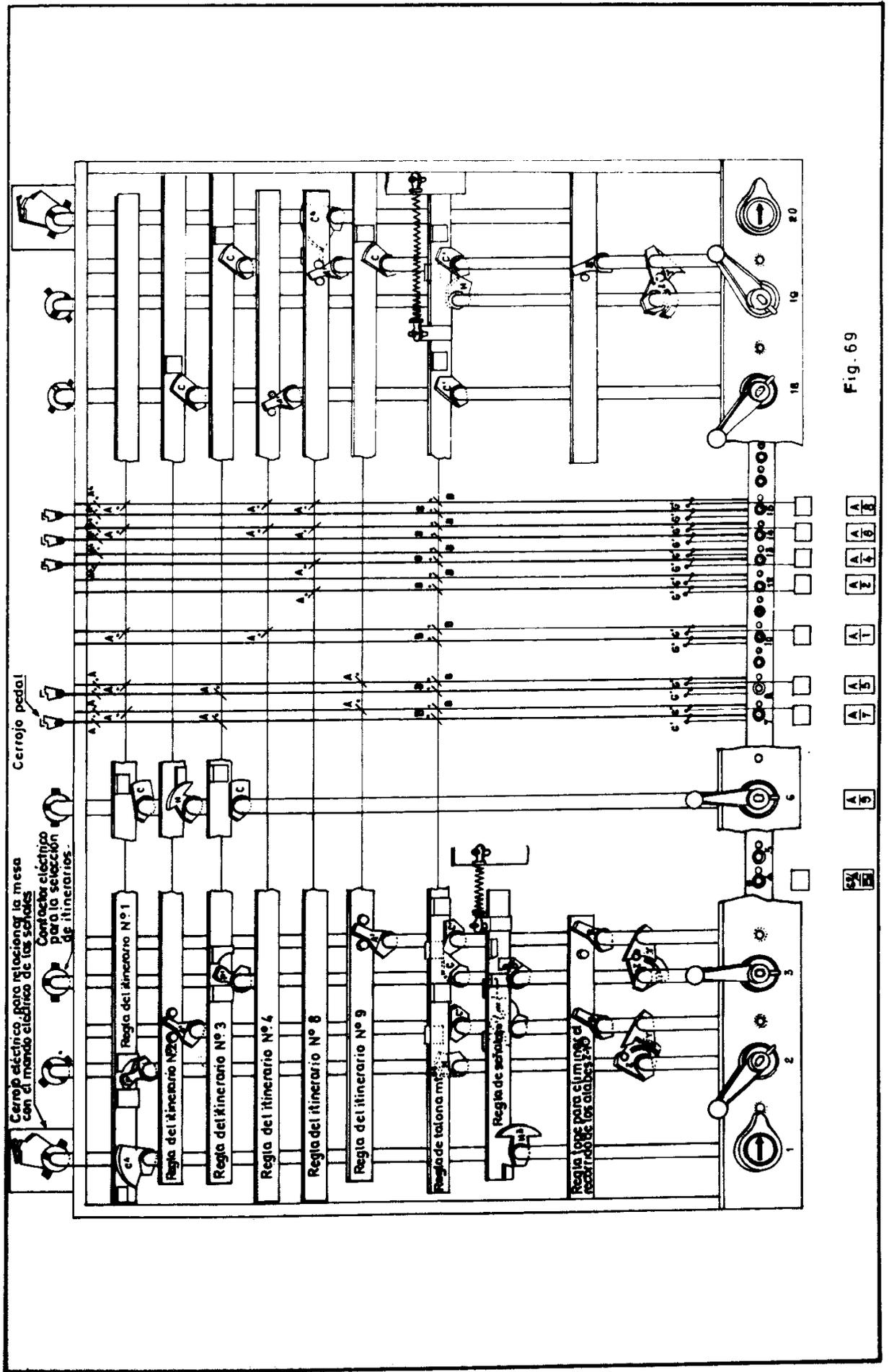
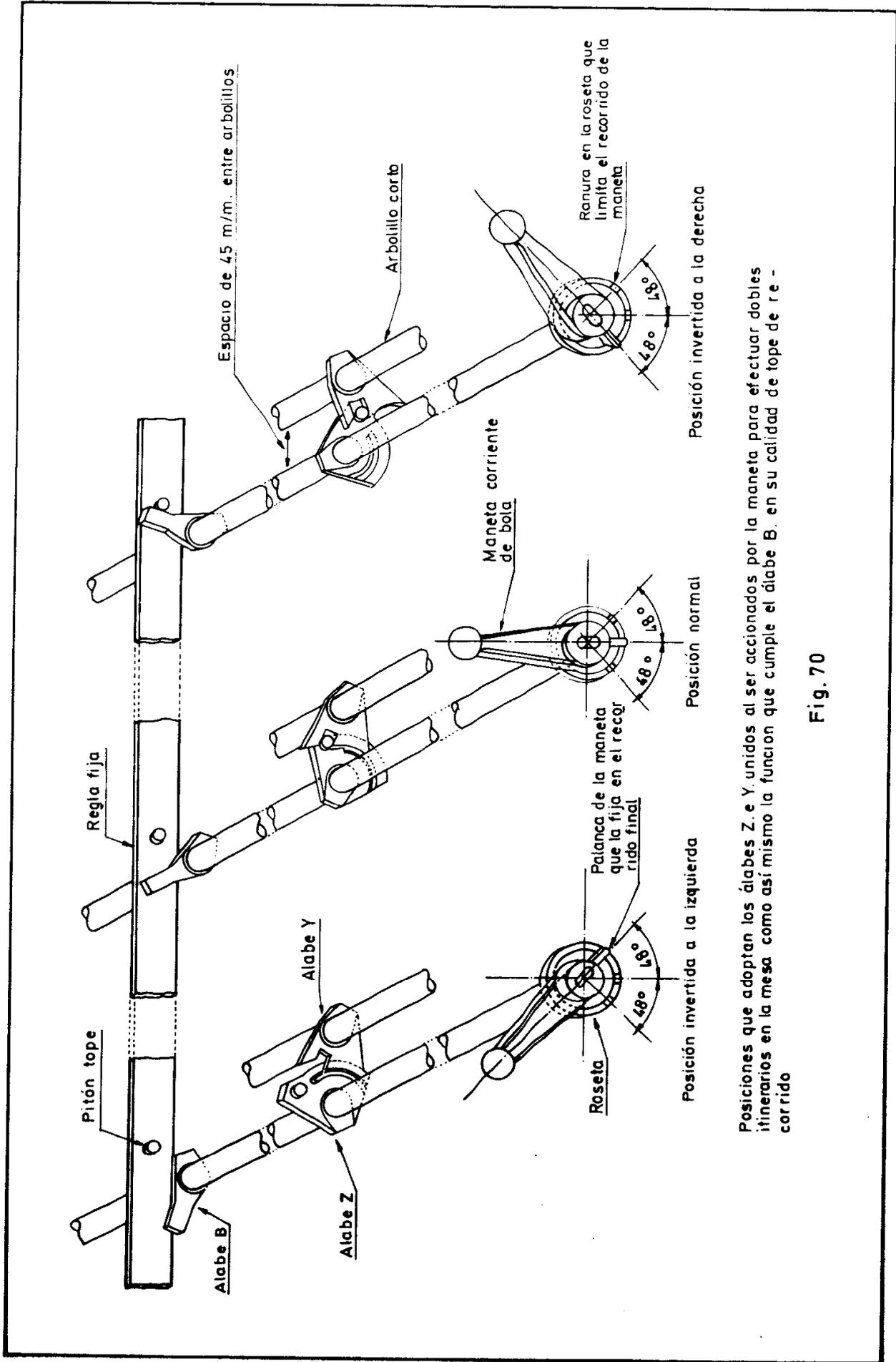


Fig. 69



Posiciones que adoptan los álabe Z.e Y. unidos al ser accionados por la maneta para efectuar dobles itinerarios en la mesa como así mismo la función que cumple el álabe B. en su calidad de tope de re - corrido

Fig. 70

giros de la maneta, ya que estos giros uno es de trabajo y otro en vacío. El álabe que cumple estas funciones es el P1. Por el mismo motivo anotado en la regla de talonamientos y de señales, hay que adoptar el álabe N y el O en lugar del C y el D.

Estos álaves P-N-O, se colocan en el arbolillo de maneta y los A-C-D, en el lateral corto.

Cuando las señales de avanzada y de parada absoluta son de mando eléctrico, en vez de por palanca, entonces se las acciona por mediación de una maneta especial distinta de las otras y cuyo arbolillo se relaciona con las reglas de itinerario por medio de los álaves C4 y H3 especiales para estos casos y en el extremo contrario al de la maneta, y por detrás de la mesa, se coloca un cerrojo eléctrico que enclava los itinerarios afectados por las señales. También se colocan contactores eléctricos para la selección de itinerarios en cada uno de los arbolillos que mandan itinerarios. En las agujas y en el arbolillo correspondiente a posición invertida se colocan pedales eléctricos que son los encargados de impedir la correspondiente maniobra de las palancas cuando está ocupado el circuito de vía que las comprende.

En la figura 69 también se aprecia el accionamiento de uno de los cambios con motor eléctrico el cual exige el adoptar un procedimiento especial para ser movido desde la mesa. El accionamiento se hace con maneta directora corriente en arbolillo largo, en sustitución de la palanca de maniobra.

Se relaciona sus movimientos en la mesa por mediación del álabe H pero dispuesto de forma especial para que no intervenga nada más que en ese movimiento. La incompatibilidad de este cambio con otros itinerarios se hace por mediación del álabe C.

En el extremo del arbolillo por detrás de la mesa, lleva un contacto que es el encargado de la distribución de la corriente al motor para su funcionamiento.

Aparte de estas salvedades, la mesa se sigue construyendo por los procedimientos ya indicados en casos anteriores.

Se ha representado en esta figura dos itinerarios compatibles, un paso directo y una entrada, una a cada lado de la estación.

El caso de la mesa representada por las figuras 73-74-75-76 es de los llamados de tipo unificado, siendo sus particularidades, de que en el centro de ella lleva una maneta esmaltada roja para la apertura de señales, que acciona en ambas direcciones par dar entrada y pasos directos según del lado que convenga y lleva otra verde en el extremo izquierdo para la apertura de señales en pasos directos.

Estas dos manetas tienen condicionados sus movimientos entre sí, de tal forma que, en las entradas, el itinerario que las autorice,

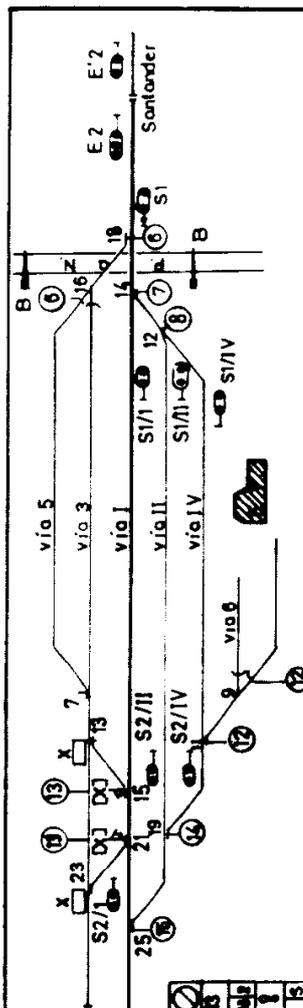


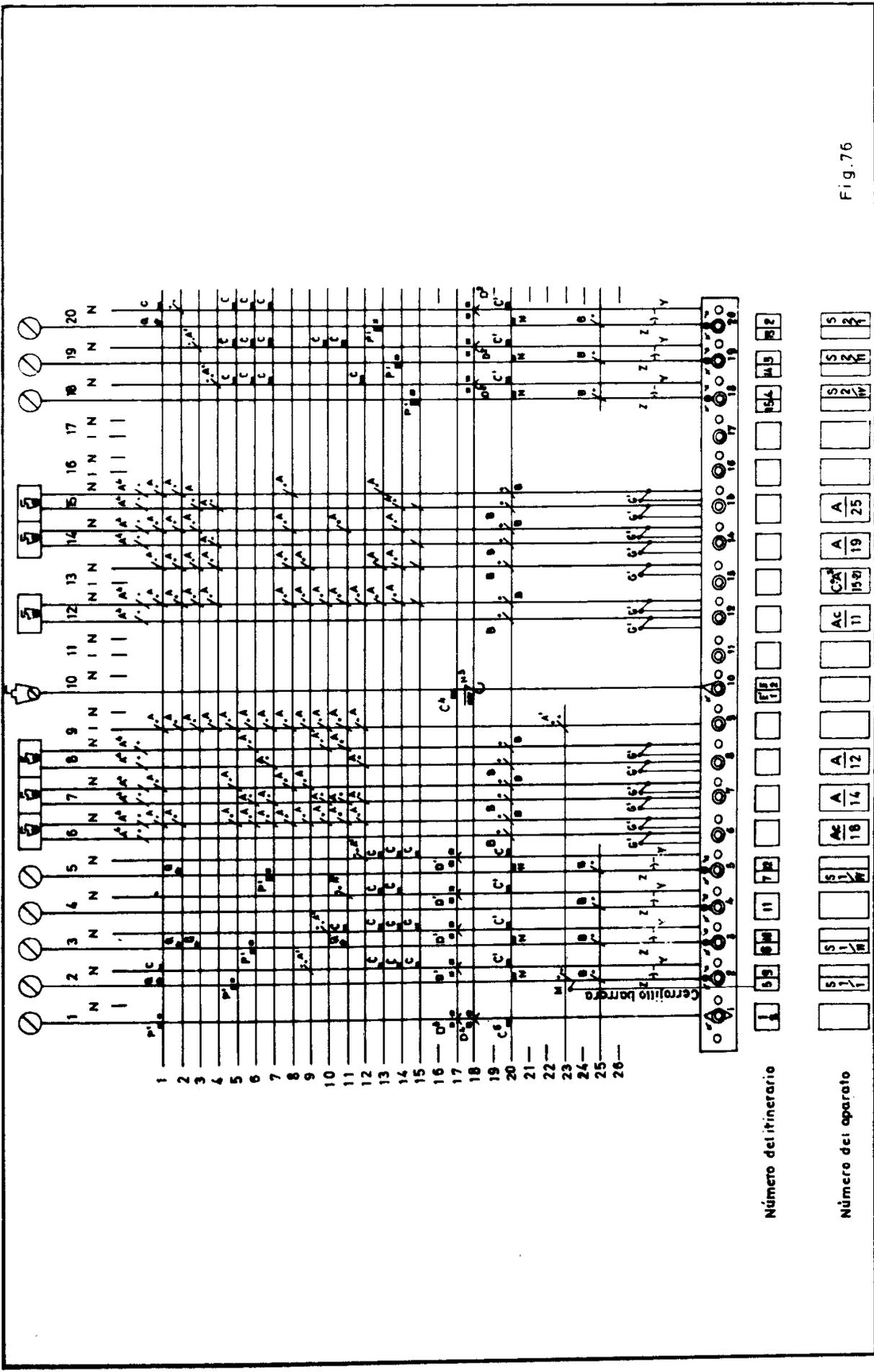
Fig. 73

Operación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Operaciones que se realizan cada día	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
Muestras de itinerario y de señal	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
Descripción de los aparatos que intervienen en las palancas	AS	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Espacios de la mesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Pase directo todo Venta de Baños por vía I															
2 Entrada todo Venta de Baños															
3 Salida hacia Santander															
4 Pase directo todo Santander por vía I															
5 Entrada todo Santander															
6 Salida hacia Venta de Baños															
7 Pase directo todo Santander por vía I															
8 Entrada todo Santander															
9 Salida hacia Venta de Baños															
10 Pase directo todo Santander por vía I															
11 Entrada todo Santander															
12 Salida hacia Venta de Baños															
13 Pase directo todo Santander por vía I															
14 Entrada todo Santander															
15 Salida hacia Venta de Baños															

Fig. 74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
13	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Fig. 75



Número del itinerario

Número del aparato

Fig. 76

permitirá mover la maneta roja solamente en el sentido que corresponda a ese itinerario y condenará la maneta verde de pasos directos. Ahora bien, si se desea hacer un paso directo, entonces se moverá la maneta verde, que inmovilizará todos los otros itinerarios, dejando libre la maneta roja para que se accione en el sentido que corresponda al paso directo deseado.

En la figura 77 se muestra un detalle de lo expuesto y además la disposición que adopta un cerrojo pedal eléctrico acoplado a un cambio. Como se observa en la figura, este dispositivo consta de una bobina que acciona un balancín con dos bástagos, los cuales son interceptados en sus movimientos por dos álabes A4. Estos están dispuestos, uno en cada arbolillo de posición normal a invertido que corresponde a esa aguja, de tal forma que interceptan el paso de los bástagos en una u otra posición del cambio. Así tenemos, si una circulación interviene el cantón correspondiente a ese cambio, accionará la bobina del pedal, colocando la posición del bástago de forma que, uno de ellos se interponga delante del álabe de la posición contraria al que está el cambio y si se deshace este itinerario para hacer otro en el que intervenga esta aguja no podremos, porque se lo impedirá el bástago, retirándose de esta posición en el momento que el cantón quede libre. En este tipo de mesas todas las agujas combinadas con calces se enclavan en posición normal o invertida.

También se observa (Fig. 76) que la disposición del control de la barrera se hace de manera que en un espacio de mesa libre, se coloca un arbolillo corto y en él, los álabes A necesarios de tal forma que, cada uno de éstos, intervenga a una regla de los itinerarios afectados. Por mediación de una regla auxiliar se transmite el movimiento del cerrojillo de la barrera al arbolillo al cual dejará las reglas de itinerario libres si es que la barrera está cerrada.

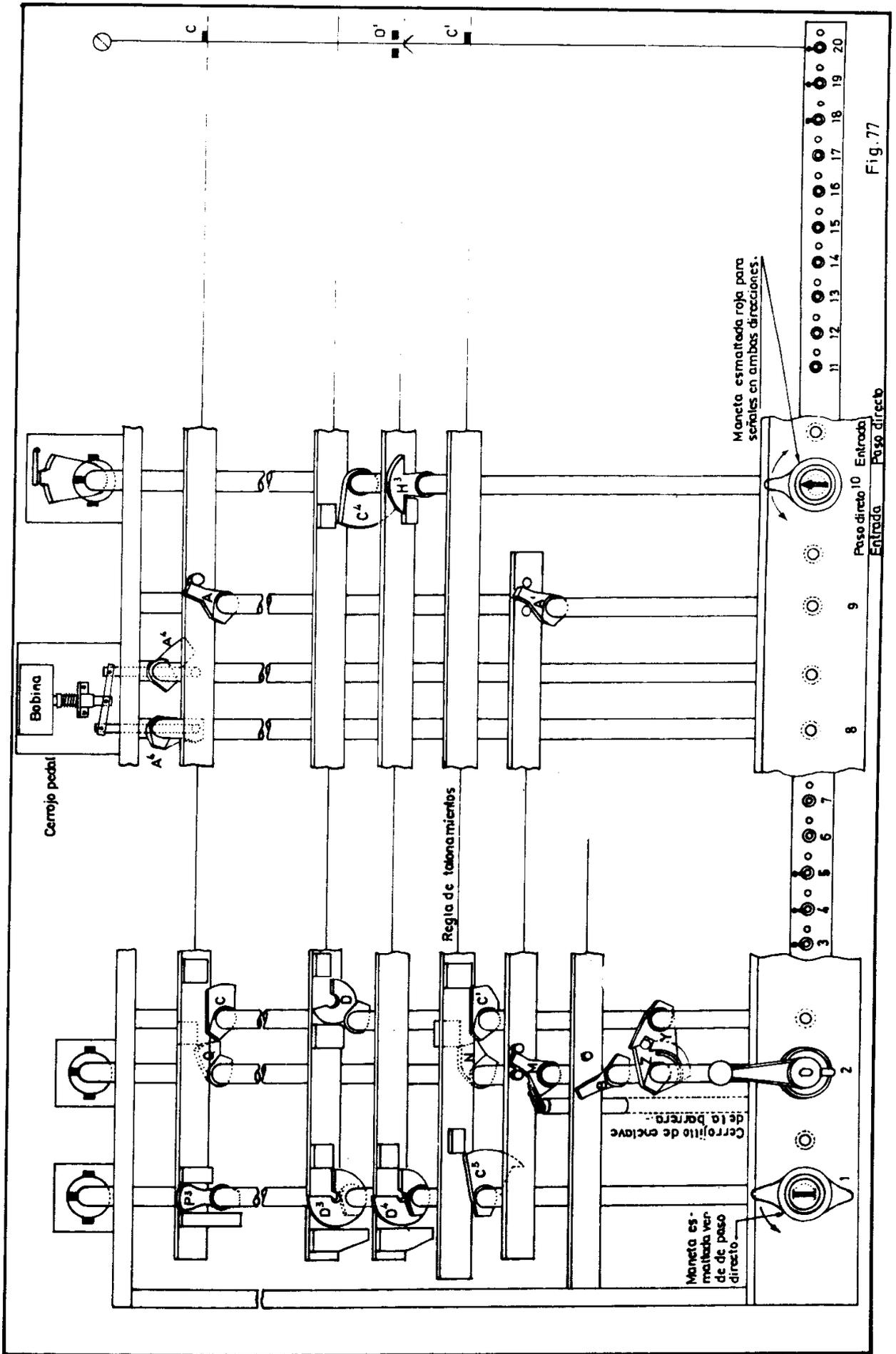
En este tipo de mesa, el torno de la barrera, en lugar de estar acoplado a un costado de ella está colocado debajo.

También intervienen álabes especiales como es el P5 encargado de hacer el paso directo a la vez que abre la señal.

En las incompatibilidades de los itinerarios, por ser dobles, es necesario acoplar otro álabe Q que presenta la doble función en sustitución del C.

En la regla de talonamientos también se adopta el álabe C5 que no tiene otra misión que el de inmovilizar la maneta verde en caso que aquél se produzca.

Los álabes D3 y D4 acoplados al arbolillo de la maneta verde no tienen otra misión que la de desplazar las dos reglas de señales a la vez para incompatibilizarlas y dejar libre a la maneta roja para abrir señales del lado que convenga. Solamente se usan en estos



casos de vía única con el fin de que al abrir un lado de las señales el otro quede cerrado.

En las figuras 78-79-80 y 81, representamos otro tipo de mesa de enclavamientos de 30 espacios para una estación en doble vía. La particularidad de ella con respecto a las demás, es que se ha formado de la unión de dos mesas de 15 espacios unidos entre sí. A la vista del cuadro de maniobras observamos que las reglas van unidas o mejor dicho empalmadas, aquellas que afectan a ambos lados de la estación y sin embargo van cortados en aquellos casos que sólo afectan a una sola.

Así vemos que en el esquema, los itinerarios 4-5-6, sólo afectan al lado derecho de la mesa, o sea, a la banda de la estación de lado Coruña que son itinerarios de salida, las reglas están cortadas estando del mismo modo las que corresponden a los itinerarios 10-11-12 correspondientes a la salida de Palencia.

Todo esto puede proceder de unir los dos puestos centrales extremos de una estación en uno solo o por el aprovechamiento de mesas compatibles, o porque no se disponga de otros con el suficiente número de palancas.

La realización práctica de la caja de enclavamientos, como se observa en el esquema (Fig. 82), corresponde en todo a una individualidad en ambos extremos, unidas solamente aquellas partes que los afectan en conjunto.

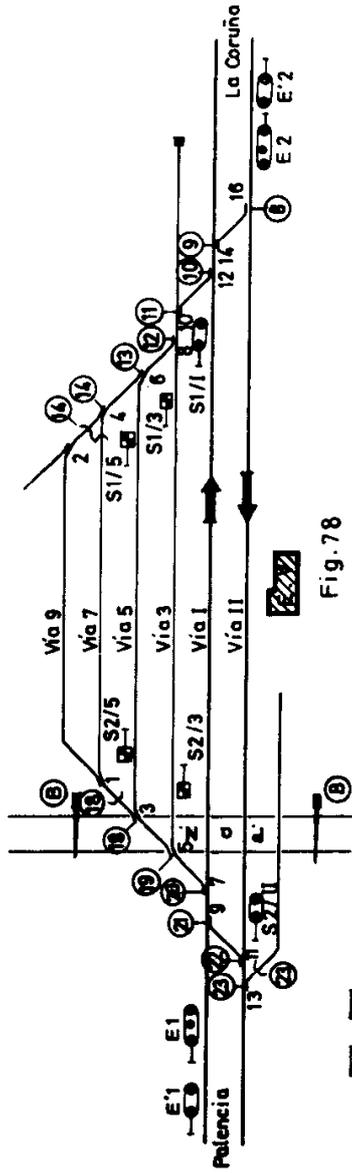


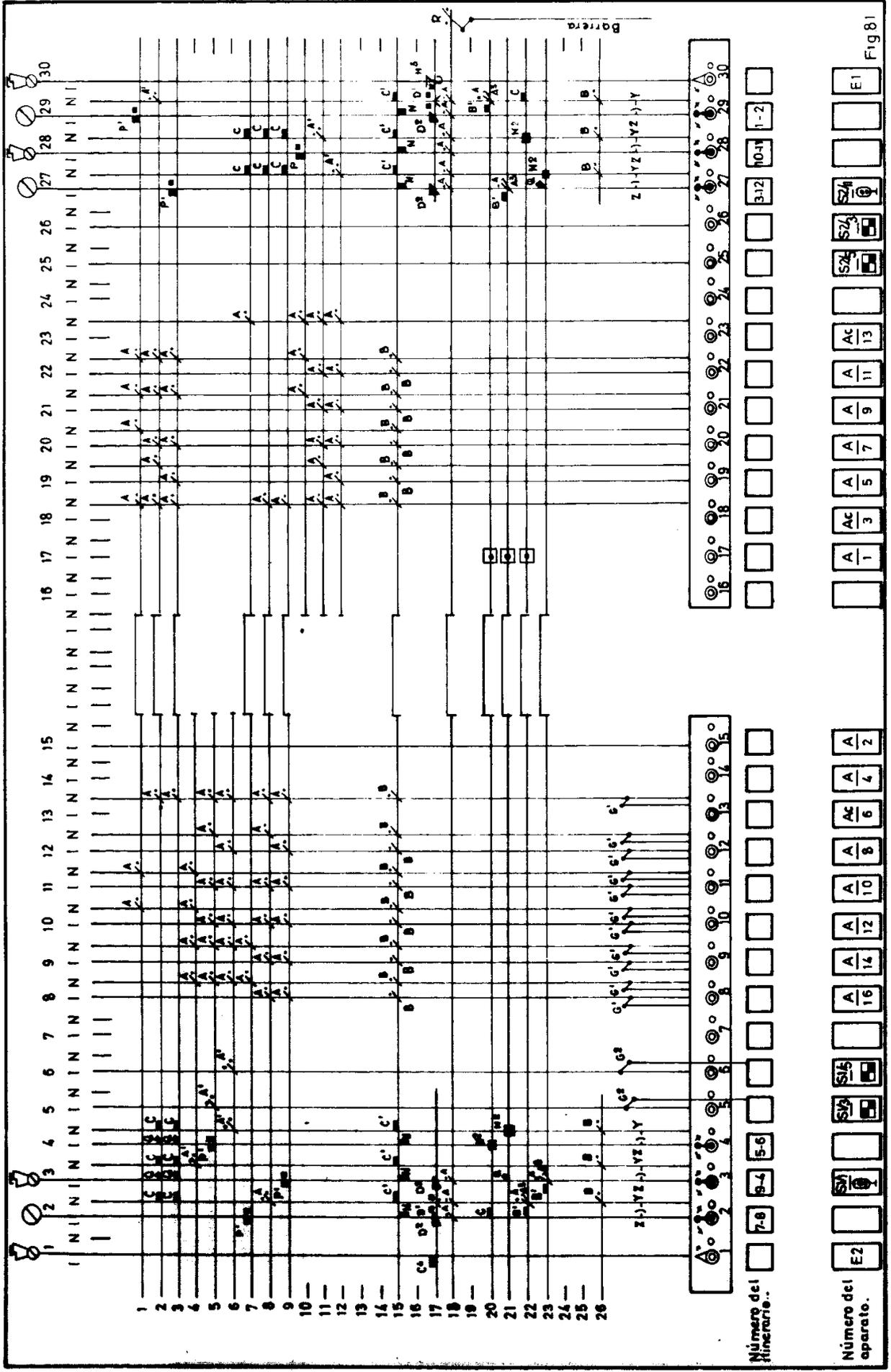
Fig. 78

Itinerarios que cubren cada señal	Señal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monedas de itinerario y de señal.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Designación de los aparatos que manobran los palancas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Espacios de la mesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Entrada lado Palencia a vía 1												
2 Entrada lado Palencia a vía 3												
3 Entrada lado Palencia a vía 5												
4 Salida hacia Coruña de vía 1												
5 Salida hacia Coruña de vía 3												
6 Salida hacia Coruña de vía 5												
7 Entrada lado Coruña a vía 1												
8 Entrada lado Coruña a vía 3												
9 Entrada lado Coruña a vía 5												
10 Salida hacia Palencia de vía 1												
11 Salida hacia Palencia de vía 3												
12 Salida hacia Palencia de vía 5												

Fig. 80

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

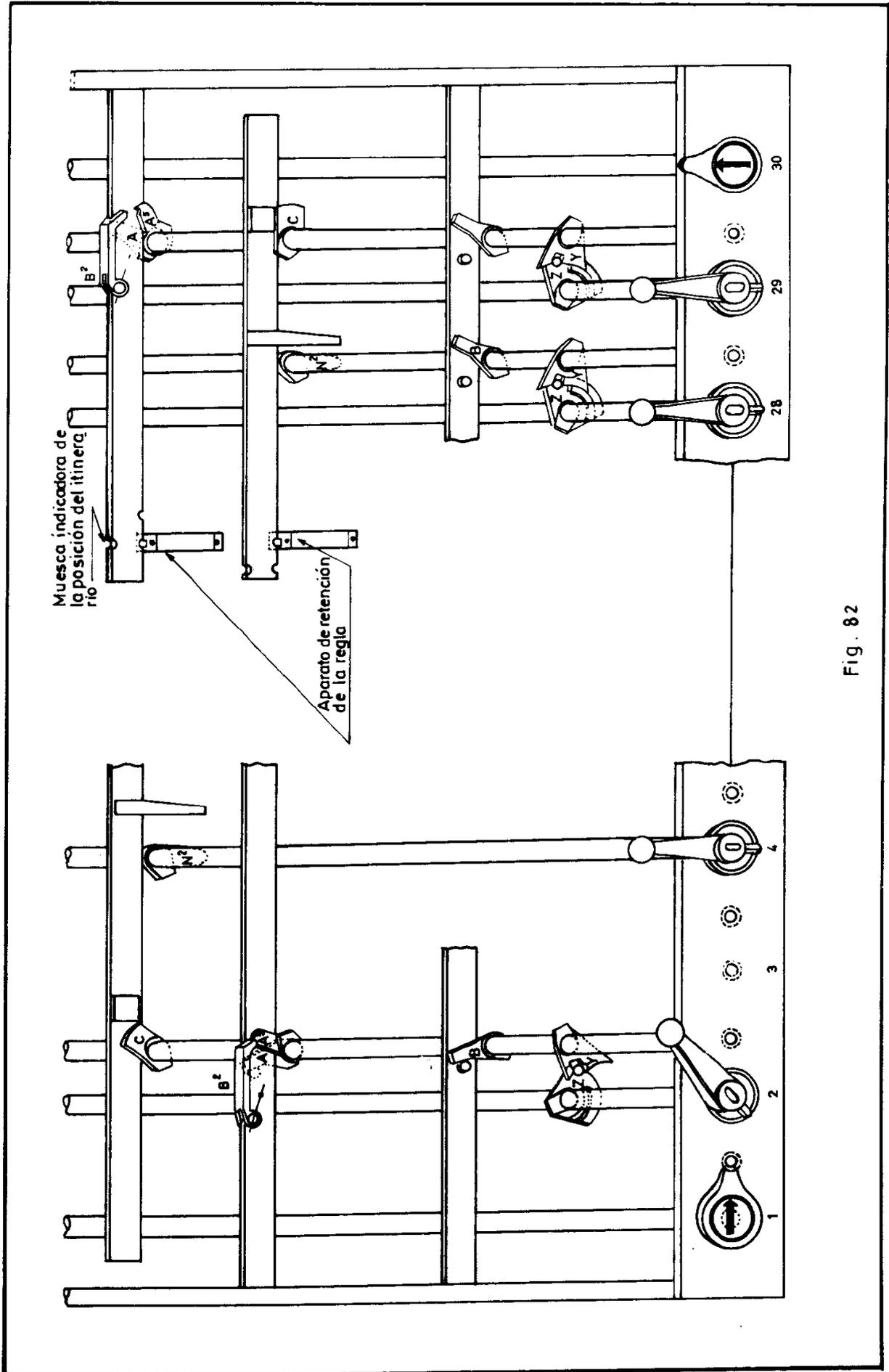
Fig. 79



Número del itinerario..

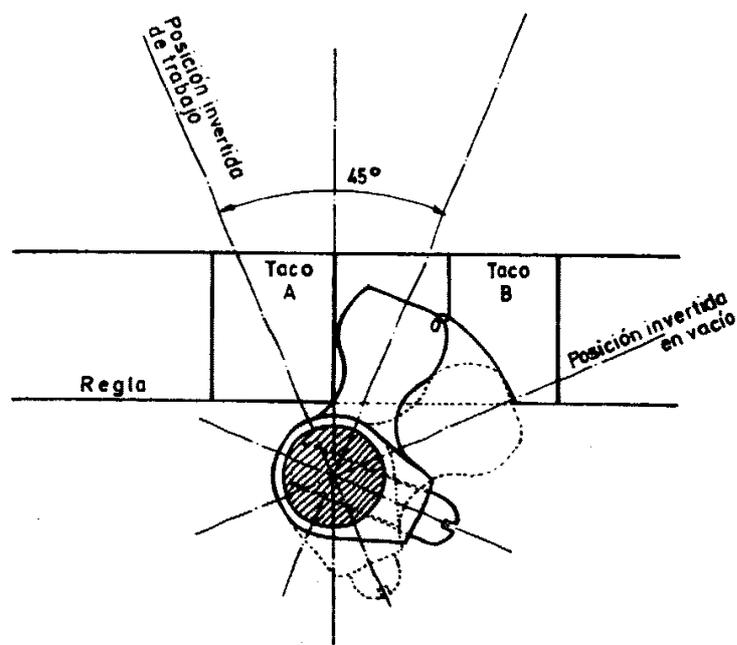
Número del aparato..

Fig 81



**DISPOSICION DE TRAZADO QUE HAY QUE ADOPTAR PARA QUE EL ALABE P DE MANDO, POR MEDIACION DE LOS TACOS, DESPLACE A LA REGLA 22 MILIMETROS DE RECORRIDO. (FIGURA 83)**

- a) Partiremos de la posición que toma el arbolillo cuando en él se coloca un álabe A1 de mando.
- b) Así dispuesto se monta en este arbolillo el álabe P y se atornilla.
- c) Se sitúa la regla haciendo tope en el testero de la derecha de la mesa que es su posición normal.
- d) Se marca en la regla la posición que han de llevar los tacos junto al álabe, lo más cerca posible de él para eliminar todas las holguras posibles.
- e) El de la derecha (A) se remacha, pues es el que al girar el álabe hacia la izquierda desplazará la regla 22 milímetros.
- f) El taco de la izquierda (B) hay que rebajarle con el fin de que deje paso al álabe en su giro hacia este lado, para ello:
- g) Se hará girar el álabe sucesivamente, marcando en la regla las distintas posiciones que tome el punto O de él hasta que haya hecho su giro completo de 45°.
- h) Se unen por una línea curva todos estos puntos quedando así delimitado el espacio libre que debe tener el álabe en su recorrido dando la forma de esta curva al taco (B).



# BARRERAS LEVADIZAS

## BARRERAS LEVADIZAS (MECANICAS)

### GENERALIDADES

La barrera levadiza, es el aparato que protege un cruce al mismo nivel de la carretera con el ferrocarril y puede ser maniobrado a pie de la misma o a distancia.

En RENFE existen distintos tipos de barreras levadizas, de tipo mecánico, pero la adoptada como unificada es el modelo Henning.

La maniobra de la barrera levadiza se realiza mediante un torno y por medio de transmisión bifilar, pudiendo estar relacionada con el enclavamiento de la estación (caso de las maniobradas a distancia), relación que se consigue acoplando el torno al aparato central de enclavamiento mecánico o por medio de cerradura Bouré y sin relación alguna con el enclavamiento (caso de las maniobradas a pie de paso). En la transmisión bifilar de la misma, no es admisible la colocación de compensadores, ya que no se encuentran dotadas de ningún dispositivo de retención para el caso de rotura de hilo y poder producir en este caso la inversión intempestiva de su posición.

La barrera está compuesta de: pluma, soporte de horquilla, cabría, contrapeso, polea de accionamiento y tirante de campana relacionado con la polea de accionamiento.

La polea de accionamiento cumple una doble misión de modo que, en su fase de encerrojamiento, barrera abierta, las plumas quedan inmovilizadas, para que por la acción del viento o los transeúntes no puedan moverlas de su posición. Durante la fase de desencerrojamiento, el dispositivo acciona una campana, a través de su tirante, que produce una señal acústica preventiva a las maniobras de cierre, de 15 campanadas, por lo que esta condición resulta totalmente indispensable.

El accionamiento de la barrera, dado que se realiza a mano, debe hacerse con suavidad y con el menor esfuerzo posible, para lo cual se neutraliza el peso de la pluma mediante los contrapesos y suplementos, equilibrando dichos elementos.

Para una buena maniobrabilidad de la barrera, la distancia del torno a la referida barrera, no debe ser superior a 300 m., sin que esto quiera decir que no existan distancias superiores a las citadas.

Las plumas se construyen de chapa de hierro de 2 ó 3 mm. de espesor, de forma troncocónica y con diámetro decreciente hasta el extremo de apoyo.

Cuando en un paso a nivel se precisan barreras de más de 9 metros de luz, se aconseja acoplar en serie cuatro barreras, dos a dos en cada lado de la vía y en posición simétrica. En estos casos, los extremos de las plumas llevan unas barras de apoyo al suelo, que son articuladas.

Las plumas de las barreras deben estar pintadas con los colores que se encuentran normalizados y que son: rojo-blanco por el lado en que se espera el vehículo de carretera y negro-blanco por el opuesto.

Para la visibilidad nocturna, se colocan captafaros o bandas reflexivas que reflejan la luz de los focos luminosos de los vehículos de carretera.

## **INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE**

Para el montaje de una barrera se seguirán las siguientes instrucciones:

1. Trazado para la colocación de las cabrías y soportes horquillas para el apoyo de las plumas y teniendo muy en cuenta que las referidas plumas deben quedar perpendiculares al eje de la carretera.
2. Apertura del hoyo para la colocación de las cabrías que se montarán perfectamente niveladas.
3. Graduación de los contrapesos y suplementos de los mismos, que se instalan en la parte más ancha de las plumas, llamada «culata», con el fin de anular el peso de las citadas plumas y la maniobra resulte lo menos pesada posible.
4. Cuando la barrera debe ser maniobrada a distancia, las plumas se colocarán a 15 metros del carril más próximo.

## **ORGANIZACION DEL TRABAJO**

- FASE N.º 1. Transporte, al lugar de la colocación, de barrera y herramientas.
- FASE N.º 2. Trazado para su colocación y transmisión.
- FASE N.º 3. Apertura de hoyos para las cabrías (dos por barrera), montaje de las mismas y su perfecta nivelación.
- FASE N.º 4. Apertura de hoyos para las horquillas soporte y colocación de las mismas.
- FASE N.º 5. Apertura de hoyo para torno de maniobra, montaje del mismo y su perfecta nivelación.
- FASE N.º 6. Montaje de la transmisión bifilar conforme a lo indicado en este libro.
- FASE N.º 7. Enganche de la transmisión.
- FASE N.º 8. Probar el accionamiento y corrección de los defectos que puedan observarse, teniendo especial cuidado en que se cumplan las fases de encerrojamiento, desencerrojamiento y campanadas de preaviso.
- FASE N.º 9. Colocación de las plumas y pruebas del funcionamiento de la barrera.

**NOTA.**—En las sustituciones parciales de elementos, sólo se efectuarán las fases que sean necesarias.

## **HERRAMIENTAS**

Cinta métrica.  
Metro.  
Pico.  
Pala.  
Barra.  
Pisón.  
Nivel.  
Juego de llaves fijas.  
Martillo.

# PROCESO DE MONTAJE BARRERA LEVADIZA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 3

### Montaje de la cabría

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Cabría.		2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Medir distancia desde el carril más próximo.	Cinta métrica.
2	Trazar hoyo.	Metro.
3	Hacer hoyo.	Pico, pala y barra.
4	Colocar cabría en hoyo, nivelarla y alinearla.	Nivel y metro.
5	Tapar hoyo con tierra y apisonar.	Pala y pisón.

# PROCESO DE MONTAJE BARRERA LEVADIZA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 5

### Montaje de torno de maniobra

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Torno de maniobra.		1			

- 1 Trazar hoyo para la colocación del torno.
  - 2 Hacer hoyo.
  - 3 Colocar torno, nivelarlo y alinearlos.
  - 4 Tapar hoyo con tierra y apisonar.
- Metro.  
Pico, pala y barra.  
Nivel y metro.  
Pala y pisón.

# PROCESO DE MONTAJE BARRERA LEVADIZA

## DESCRIPCION DE LA FASE N.º 8

### Probar accionamiento y corregir defectos

Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad	Piezas necesarias	N.º de pieza	Can-tidad
Torno de maniobra.		1			
Cabrias.		2			

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Accionar manubrio del torno de maniobra en un sentido.	
2	Comprobar recorrido del mecanismo de giro en un sentido.	
3	Accionar manubrio del torno de maniobra en el otro sentido.	
4	Comprobar recorrido del mecanismo de giro en el otro sentido.	
5	Graduar la transmisión.	

## PROCESO DE MONTAJE BARRERA LEVADIZA

### DESCRIPCION DE LA FASE N.º 9 Colocar plumas y probar funcionamiento

Torno.	1	Tuerca hexagonal	
Plumas.	2	M. 20.	8
Abrazaderas.	4	Tornillo hexagonal	
Contrapesos.	4	M 22.	8
Suplementos.	12	Tuerca hexagonal	
Tornillo hexagonal M. 20.	8	M 22.	8

N.º	OPERACIONES	HERRAMIENTAS
1	Colocar barrera en posición cerrada.	
2	Montar pluma sobre teja de giro.	
3	Colocar abrazaderas y apuntarlas.	Llave fija.
4	Colocar contrapesos y meter tornillos.	Palanca y martillo.
5	Colocar tuercas y apuntarlas.	Llave fija.
6	Colocar suplementos y meter tornillos.	Palanca y martillo.
7	Colocar tuercas y apuntarlas.	Llave fija.
8	Accionar manubrio del torno.	
9	Comprobar que la barrera abre y queda encerrada.	
10	Accionar manubrio del torno.	
11	Comprobar que la barrera efectúa el desencerrojamiento y cierra perfectamente.	

# PLANOS

TORNO DE MANIOBRA						
2	Cables de acero de 5 mm Ø		39			
1	Rueda impulsora		38	81-7-C		
2	Angulares de 50x50x5		37	"		
1	Piñón		36	"		
3	P.N.U. 12		35	"		
2	Angulares 60x60x7		34	"		
4			33	"		
40	Remaches de 12 x 30 C.R.		32	"		
2	Poleas		31	"		
8	Tornillos exagonales M 12 x 30		30	"		
2	Bulones guardacables		29	"		
1	Arqueta de las poleas		28	"		
1	Tapo de la arqueta		27	"		
2	P.N.U. 12		26	"		
1	Eje de leva		25	"		
1	Soporte de casquillo enclavador y cerradura Bouré		24	"		
1	Leva		23	"		
1	Pestillo de cerradura Bouré		22	"		
1	Cerradura Bouré		21	"		
7	Tornillos exagonales M 12 x 140		20	"		
1	Forro protector		19	"		
1	Rueda dentada		18	"		
1	Manivela		17	"		
1	Cojinete		16	"		
1	Palastro de fijación		15	"		
BARRERA LEVADIZA						
2	Cabria		14	81-5-C hoja 1		
2	Tambor de accionamiento		13	81-5-C hoja 3		
2	Soporte de retención de cortina		12	81-5-C hoja 6		
4	Poleas de cambio de dirección		11	"		
8	Tornillos exagonales M 20		10	81-5-C hoja 5		
8	Tornillos exagonales M 22		9	"		
4	Contrapesos		8	"		
12	Suplementos		7	"		
2	Tejas		6	81-5-C hoja 3		
4	Abrazaderas		5	81-5-C hoja 5		
2	Mecanismo de campana		4	81-5-C hoja 4		
2	Cortina		3	81-5-C hoja 5		
2	Pluma		2	"		
2	Soporte apoyo de pluma		1	"		
Nº de Piezas	Denominación y Observaciones			Nº de la Pieza	Dibujo Nº	Nomenclatura
	FECHA	NOMBRE	<b>RENFE</b> DEPARTAMENTO DE INST. FIJAS Taller General de M. Fijo O. P. T. Madrid Villaverde Bajo			
Dibujado	11-5-82					
Comprobado						
Id.s. normas.						
ESCALA	<b>BARRERA LEVADIZA Y TORNO DE MANIOBRA</b> <b>MODELO HENNING PARA MANIOBRA A DISTANCIA</b>			Plano nº ENC 8.968		
1:10				Sustituye a :		
				Sustituido por :		

BARRERA LEVADIZA

