



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

**PROYECTO DE DESARROLLO DE CUATRO  
NORMAS UNE EN MATERIA DE  
SOSTENIMIENTO, VERIFICACION DE EQUIPOS  
ELECTRICOS Y ELEMENTOS DE TRANSPORTE**



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

11309

**PROYECTO DE DESARROLLO DE  
CUATRO NORMAS UNE EN MATERIA  
DE SOSTENIMIENTO, VERIFICA-  
CION DE EQUIPOS ELECTRICOS Y  
ELEMENTOS DE TRANSPORTE**

## INTRODUCCION

El Instituto Tecnológico Geominero de España adjudicó a AITE-MIN el PROYECTO DE DESARROLLO DE CUATRO NORMAS UNE EN MATERIA DE SOSTENIMIENTO, VERIFICACION DE EQUIPOS ELECTRICOS Y ELEMENTOS DE TRANSPORTE.

## JUSTIFICACION

En materia de normativa minera España sigue retrasada respecto a los países de su entorno, por lo que se hace necesario un esfuerzo para cubrir las lagunas normativas existentes. El presente proyecto representa un paso más en la elaboración de un cuerpo de normas españolas de minería.

## DEFINICION DEL PROYECTO

El proyecto se circunscribe al desarrollo de cuatro normas en materia de equipos, materiales, técnicas y procedimientos mineros:

UNE 22.714    Colchones neumáticos como elementos de sostenimiento. Especificaciones de construcción y ensayos.

UNE 22.017    Amarres para instalaciones de transporte en planos inclinados.

UNE 22.016 Cadenas para amarres.

UNE 22.575/2 Verificación de equipos eléctricos utilizados en atmósferas explosivas. Parte II. Seguridad intrínseca.

Para la realización del proyecto se realizaron las siguientes actividades:

- a) Recopilación, análisis y síntesis de la información: se procedió a la recopilación, análisis y síntesis de la documentación de apoyo (Reglamentos y normas nacionales y de otros países, publicaciones científicas y técnicas). Dicha documentación se ha clasificado por áreas temáticas y se ha distribuido a los miembros de los Grupos de Trabajo.
- b) Visitas a fábricas y minas: se realizaron visitas de carácter técnico a las principales empresas mineras y fabricantes de bienes de equipo, para conocer lo más exactamente posible los procesos de fabricación de los equipos y materiales, así como las condiciones y exigencias de utilización en las explotaciones mineras.
- c) Ponencia técnica y estudio en Grupos de Trabajo: teniendo en cuenta la naturaleza de las normas se han elaborado las ponencias técnicas por los siguientes Grupos de Trabajo integrados en el Comité Técnico de Normalización de Minería y Explosivos de AENOR.

#### G.T. 2.4 Sostenimiento

UNE 22.714 Colchones neumáticos como elementos de sostenimiento. Especificaciones de construcción y ensayos.

#### G.T. 2.3 Transporte

UNE 22.017 Amarres para instalaciones de transporte en planos inclinados.

UNE 22.016 Cadenas para amarres.

#### G.T. 4.5 Material Eléctrico para Atmósferas Explosivas

UNE 22.575/2 Verificación de equipos eléctricos utilizados en atmósferas explosivas. Parte II. Seguridad intrínseca.

En base al análisis de la documentación y a las conclusiones de las visitas técnicas han elaborado los anteproyectos de norma UNE correspondientes. Esos Grupos de Trabajo, integrados por fabricantes de bienes de equipo, usuarios mineros, Administración, Laboratorios y centros de investigación son los responsables de aprobar en primera instancia los proyectos de normas UNE que se publicarán oficialmente tras las tramitaciones reglamentarias.

**AEN/CTNM/SC2/GT3**

**ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION  
(AENOR)**

**Comité Técnico de Normalización de Minería y Explosivos**

**ANTEPROYECTO DE NORMA UNE 22.016**

**Título:**

**Cadenas para amarres.**

**Colaboración ITGE-AITEMIN.**

ANTEPROYECTO DE NORMA UNE 22.016

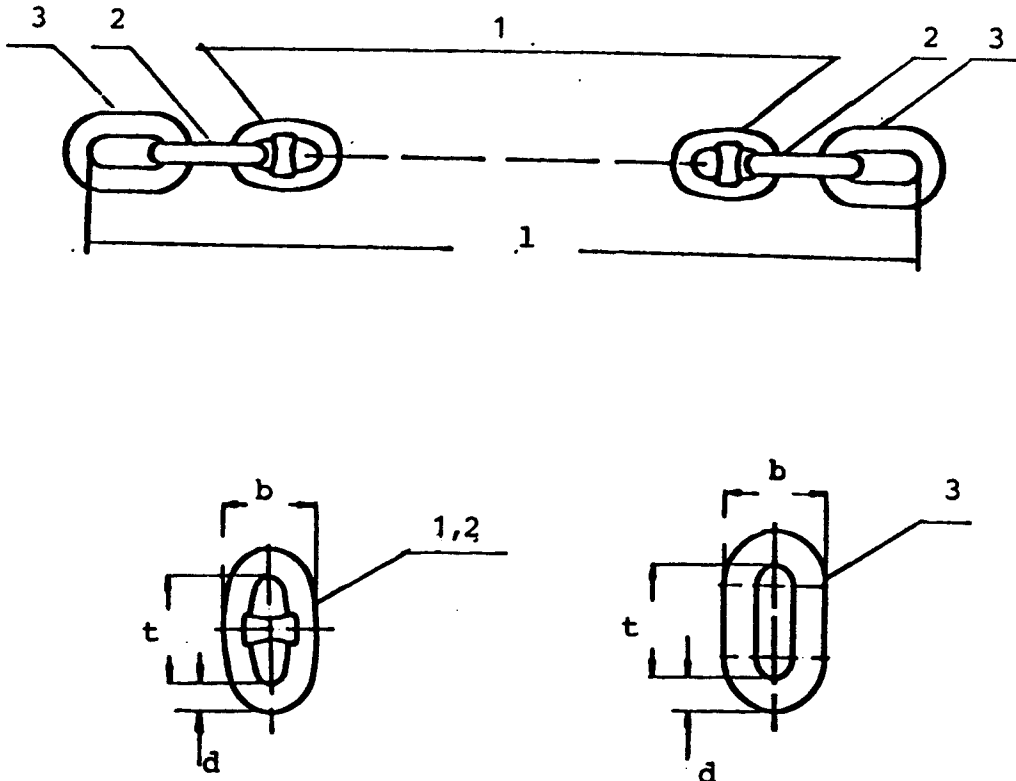
Cadenas para amarres.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

La presente norma tiene por objeto definir las dimensiones y características de las cadenas utilizadas en la suspensión de las jaulas de extracción.

2 TIPOS Y APLICACION

Se normaliza el tipo denominado "cadena con contrete" que se muestra en la figura.



## 3 MEDIDAS

Modelo	Diámetro nominal d			Número de eslabones con concreto	Paso - c			b			Longitud L=0,75L
	Eslabón con concreto		Eslabón final		Eslabón con concreto		Eslabón final	Eslabón con concreto		Eslabón final	
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	
28/26				26							3226
28/33	28	30,8	33,6	33	112	126	142,8	100,8	112	127,6	4010
28/35				35							4234
34/24				24							3645
34/29	34	37,4	40,8	29	136	153	173,4	122,4	136	154,7	4329
34/31				31							4597

## 4 CARGAS

Modelo	Carga de prueba kg	Carga mínima de rotura kg	Carga máxima suspendida de cuatro cadenas kg
28/26	32740	45840	≤ 10.000
28/33			
28/35			
34/24	47700	66800	> 10.000 ≤ 14.000
34/29			
34/31			



## 5 DESIGNACION

Una cadena se designará por el modelo y la referencia a esta norma.

Ejemplo: Cadena para amarre modelo 28/26 UNE 22.016

## 6 MATERIAL

Se recomienda para su fabricación, acero de las siguientes características:

Carbono ..... < 0,25%

Carga de rotura ..... > 55 kg/mm<sup>2</sup>

Límite elástico ..... > 30 kg/mm<sup>2</sup>

Alargamiento mínimo ..... 22% sobre probeta 5 d

Resistencia ..... > 14 kg/cm<sup>2</sup> a temperatura ambiente

## 7 EJECUCION

### 7.1 Soldadura

Los eslabones se soldarán, por resistencia eléctrica, en la zona sometida a tracción.

### 7.2 Tratamiento térmico

Normalizado.

### **7.3 Acabado**

**Negra natural (comercial).**

### **8 MARCADO**

Todas las cadenas se marcarán en el contrete de un eslabón final, con el cuño de prueba, fecha de fabricación y siglas del fabricante.

AEN/CTNM/SC4/GT5

ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION  
(AENOR)

Comité Técnico de Normalización de Minería y Explosivos

ANTEPROYECTO DE NORMA UNE 22.575/2

**Título:**

Verificación de instalaciones con equipos eléctricos dotados  
de modo de protección. Parte II. Seguridad intrínseca.

Colaboración ITGE-AITEMIN.

## **ANTEPROYECTO DE NORMA UNE 22.575/2**

Verificación de instalaciones con equipos eléctricos dotados de modo de protección. Parte II. Seguridad intrínseca.

### **1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

La presente norma tiene por objeto especificar las verificaciones de las instalaciones eléctricas que incorporan equipos y circuitos de seguridad intrínseca, utilizados en minería subterránea.

### **2 CERTIFICACION**

Los equipos y circuitos de seguridad intrínseca deben ser certificados según EN 50.020.

### **3 APLICACIONES Y UTILIZACION**

Los equipos y circuitos de seguridad intrínseca serán utilizados de forma apropiada, de acuerdo con su diseño y el certificado de homologación.

Los aparatos que no sean de seguridad intrínseca no deben conectarse con aparatos de seguridad intrínseca, a no ser que se utilicen dispositivos certificados para proteger la seguridad de los circuitos de seguridad intrínseca.

Cualquier modificación en un equipo o circuito de seguridad intrínseca debe ser acorde con el certificado de homologación. Está prohibido realizar cualquier adición en los equipos o circuitos de seguridad intrínseca a no ser que todos los detalles del circuito modificado hayan sido certificados en conjunto.

Si un aparato de seguridad intrínseca está conectado a un transformador de seguridad intrínseca según EN 50.020, cuyo devanado primario está alimentado por un circuito que no es de seguridad intrínseca, el transformador se instalará en una envolvente antideflagrante si va a trabajar en una zona peligrosa. Hay que resaltar que circuitos que contengan inductancias o capacitancias deben ser certificados conjuntamente con el secundario del transformador.

### **3 CONDUCTORES**

#### **3.1 Generalidades**

Los parámetros eléctricos y todas las características de los conductores de interconexión específicos de un sistema eléctrico de seguridad intrínseca, deben ser precisados en el documento descriptivo del sistema.

Los cables multiconductores pueden servir a varios circuitos de seguridad intrínseca, pero no deben contener ningún circuito que no sea de seguridad intrínseca, salvo el caso de las aplicaciones particulares precisadas en 5.4.2 de EN 50.020.

### **3.2 Cables multiconductores que contienen varios circuitos de seguridad intrínseca**

**3.2.1 Conductores.** El espesor radial de aislamiento debe ser apropiado al diámetro del alma y naturaleza del aislamiento. Para los materiales de aislamiento actualmente empleados, por ejemplo polietileno, el espesor radial mínimo debe ser 0,2 mm

El aislamiento de cada conductor debe ser tal que le permita soportar una prueba dieléctrica empleando una tensión alterna de valor eficaz igual al doble de la tensión nominal del circuito de seguridad intrínseca, con un valor mínimo de 500 V

**3.2.2 Pantallas conductoras.** Cuando las pantallas conductoras aseguran la protección individual de los circuitos de seguridad intrínseca, impidiendo que tales circuitos entren en contacto entre ellos, la tasa de recubrimiento de estas pantallas debe ser igual al menos al 60% en superficie.

**3.2.3 Cables.** Los cables multiconductores deben ser de un tipo que pueda soportar una prueba dieléctrica bajo una tensión alterna de valor eficaz igual a:

- 500 V aplicados entre todas las armaduras y/o pantallas reunidas entre ellas y el conjunto de conductores reunidos entre ellos
- 1000 V aplicados entre un haz que comprende la mitad de los conductores del cable reunidos entre ellos y otro haz que comprende la otra mitad de los conductores reunidos entre ellos

3.2.4 Ensayos. Los ensayos necesarios para demostrar la conformidad con las reglas citadas en 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3 serán efectuados por el fabricante del cable. Todo ensayo dieléctrico será realizado en conformidad con un método precisado por una norma apropiada de cables. Si éste no existe, los ensayos se realizarán de la siguiente forma:

- la tensión será alterna, de forma sensiblemente senoidal a una frecuencia comprendida entre 48 y 62 Hz
- la tensión debe obtenerse a partir de un transformador que tenga una potencia de 500 VA, como mínimo
- la tensión aumentará regularmente hasta el valor preciso en un tiempo de al menos 10 s y después mantenerse en este valor durante 60 s al menos

3.2.5 Tipos de cables multiconductores. Los defectos eventuales que deben tenerse en cuenta en los cables multiconductores utilizados en los sistemas eléctricos de seguridad intrínseca dependen del tipo de cable utilizado.

Cable tipo A: Cable que cumple los requisitos de 3.1, 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3. Cualquier defecto entre circuitos no debe ser tenido en cuenta si cada circuito lleva una pantalla individual.

Cable tipo B: Cable fijo, protegido eficazmente contra los daños y conforme a las reglas de 4.1 y 4.2.3. Cualquier defecto entre circuitos no será tomado en consideración si el circuito que pasa por el cable no presenta una tensión de cresta superior a 60 V

Cable tipo C: Cable conforme a las reglas 3.1, 3.2.1 y 3.2.3. Además de la categoría de utilización ("ia" e "ib") es necesario tomar en consideración hasta dos contactos entre conductores y simultáneamente hasta cuatro cortes de conductores. En el caso de circuitos idénticos, los defectos no deben ser considerados puesto que cada circuito que pasa por el cable tiene un coeficiente de seguridad igual a cuatro veces el requerido para las categorías "ia" e "ib".

Cable tipo D: Cable conforme a las reglas de 4.1. Además de la aplicación de las categorías no hay limitación en el número de contactos entre conductores, y simultáneamente de cortes de conductores que deben tomarse en consideración.

NOTA: En los casos donde los defectos que aparezcan en el cable produzcan la inversión de la tensión aplicada a los materiales eléctricos de seguridad intrínseca del



sistema, serán aplicadas medidas para evitar que no se produzcan condiciones peligrosas en tales circunstancias. Cuando tales medidas son aplicadas, por ejemplo por utilización de diodos shunt, es necesaria la duplicación o triplicación de estos componentes.

### **3.3 Accesorios**

Los accesorios destinados a ser utilizados en una atmósfera explosiva deben ser conformes a las reglas de los artículos 6 y 7 de EN 50.014.

Si estos accesorios son mencionados en el certificado como integrantes de un sistema de seguridad intrínseca y si su construcción puede afectar la seguridad intrínseca de este sistema, los accesorios serán conformes a las reglas de los artículos 5 y 10.3 de EN 50.020.

## **4 FUENTES DE ALIMENTACION**

Los aparatos de seguridad intrínseca pueden:

- a) ir provistos de una fuente de corriente incorporada al aparato
- b) estar diseñados para ser conectados a una fuente de corriente externa especificada de seguridad intrínseca (por ejemplo el secundario de un transformador según EN 50.020)

c) estar diseñado para ser conectado a una fuente de corriente externa que no es de seguridad intrínseca

En el caso c, una unidad de acoplamiento de características apropiadas para preservar las características de seguridad intrínseca inherentes al circuito debe conectarse entre la fuente y los aparatos. Cuando la citada unidad de acoplamiento vaya a emplazarse en una zona peligrosa, se instalará en una envolvente antideflagrante.

## 5 UTILIZACION Y MANTENIMIENTO

Todos los equipos y conductores serán adecuados para trabajar a una temperatura segura, teniendo en cuenta las condiciones de utilización y debe ser instalado y mantenido para asegurar que dicha temperatura no es superada.

Los equipos se instalarán en posiciones no expuestas a sustancias que puedan elevar el riesgo y lo más favorablemente posible con vistas al mantenimiento.

El mantenimiento de los equipos y circuitos de seguridad intrínseca se hará de manera que los componentes que se utilicen para sustituir componentes deteriorados sean idénticos a los originales. No se deben introducir modificaciones en los componentes o en los cables.

El personal encargado del mantenimiento debe recibir una instrucción adecuada en la técnica a aplicar.

AEN/CTNM/SC2/GT3

ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION  
(AENOR)

Comité Técnico de Normalización de Minería y Explosivos

ANTEPROYECTO DE NORMA UNE 22.017

Título:

Amarre para instalaciones de transporte en planos inclinados.

Colaboración ITGE-AITEMIN.

## ANTEPROYECTO DE NORMA UNE 22.017

Amarre para transporte en planos inclinados.

### 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

El objeto de la presente norma es fijar las características y métodos de ensayo de los amarres de cable para transporte en planos inclinados, utilizados en minería.

### 2 COMPONENTES

El amarre se compone de los elementos que se ven en la figura

1.

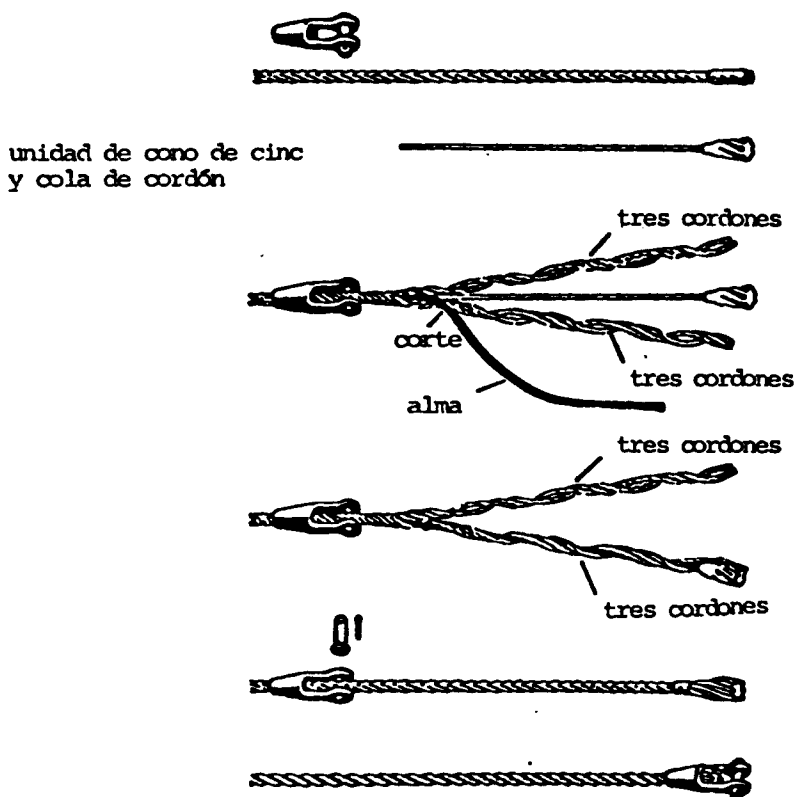


Fig. 1.- Componentes

### 3 CASQUILLO Y BULON

#### 3.1 Calidad del material

Los cuerpos y bulones serán de acero F-1130, como mínimo, según UNE 36.011, siempre que se garanticen las cargas especificadas.

#### 3.2 Formas y dimensiones

La forma del cuerpo, bulón y arandela se muestra en las figuras 2 y 3, y las dimensiones se dan en las tablas 1 y 2. La forma alternativa de bulones, tuercas y chavetas de bulón se muestra en la fig. 4 con las dimensiones especificadas en la tabla 3.

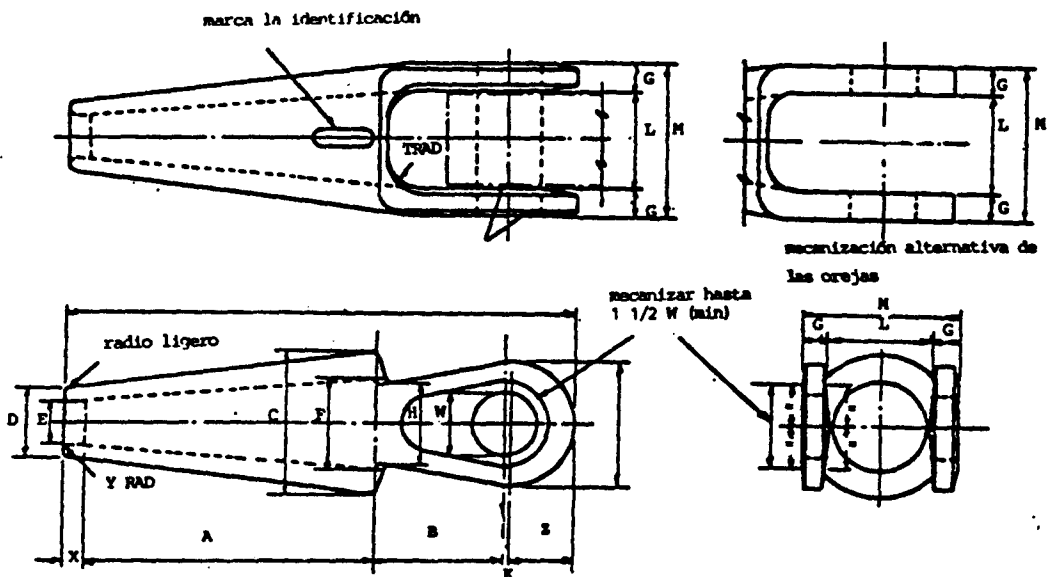


Fig. 2.- Casquillo

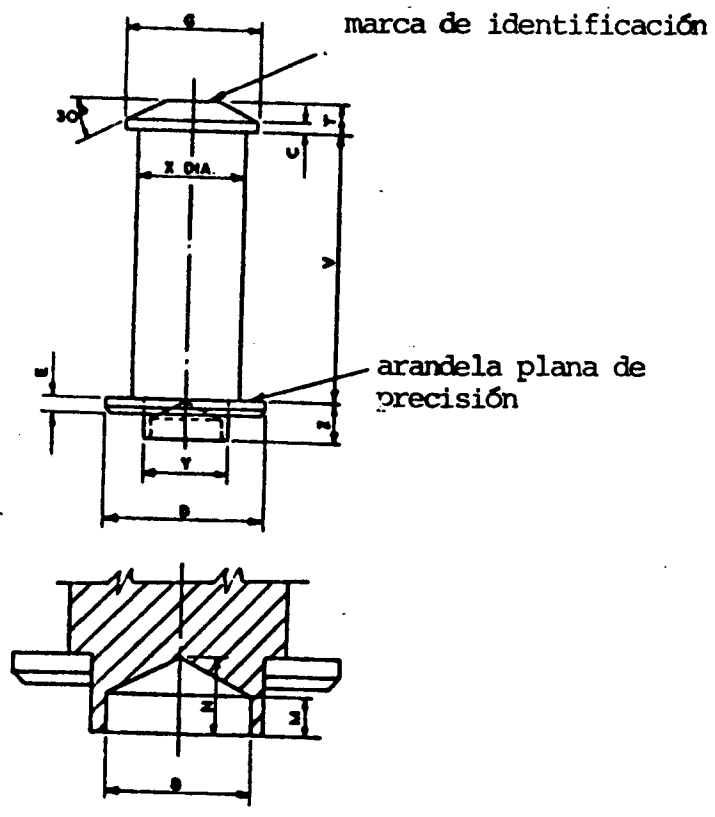


Fig. 3.- Bulón y arandela

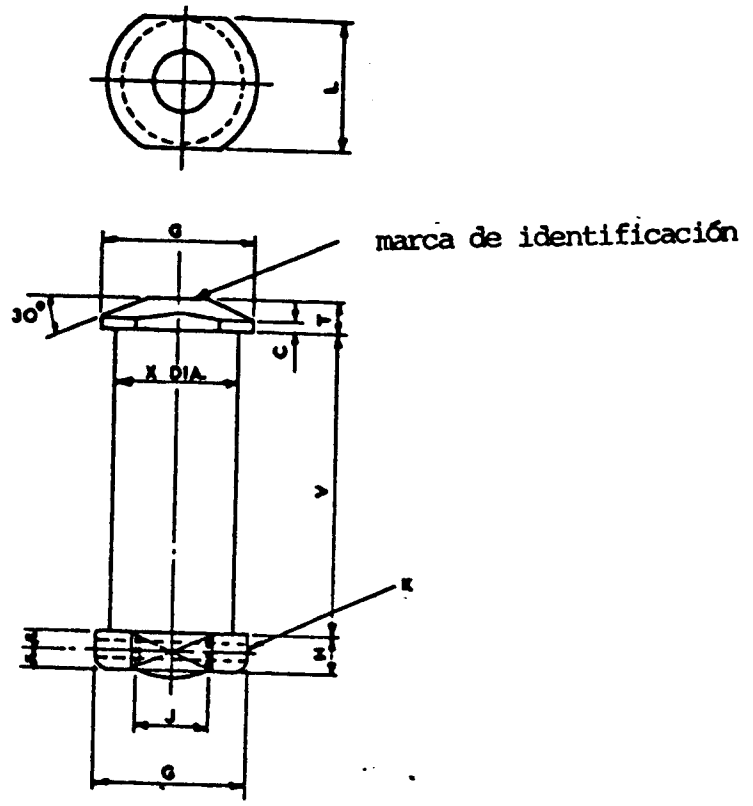


Fig. 4.- Bulón, tuerca y chaveta de bulón

### 3.3 Fabricación

Los cuerpos serán forjados o mecanizados y serán simétricos axialmente.

Las rebabas producidas en la fabricación serán cepilladas hasta conseguir una superficie plana.

El taladro cónico del cuerpo se mecanizará uniforme y suavemente. El extremo de menor diámetro de este taladro se terminará en un tramo cilíndrico de longitud X, con un pequeño radio Y hasta el borde.

Las caras interior y exterior de las orejas del cuerpo se mecanizarán. La dimensión G (fig. 2) está relacionada con la porción mecanizada de las orejas, y esta dimensión se mantendrá durante una distancia de al menos  $\frac{3}{4} W$  (donde W es el diámetro del taladro del bulón), medida en cada lado desde el centro del taladro del bulón.

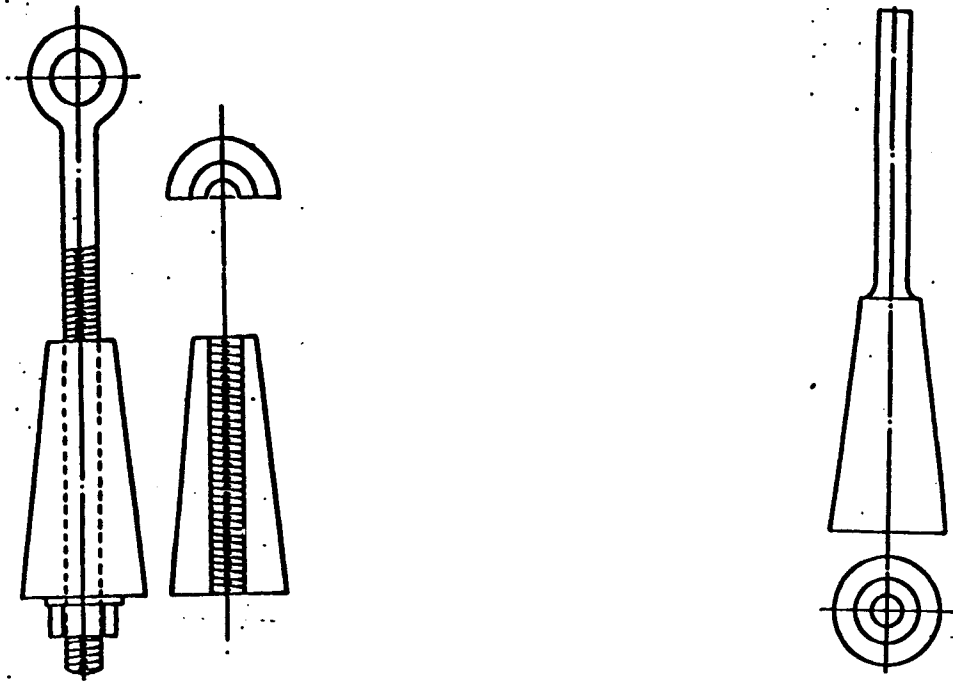
El eje del bulón, cuando esté colocado, formará un ángulo de  $90^\circ$  con el eje de la parte cónica del cuerpo.

### 3.4 Tratamiento térmico

El tratamiento térmico empleado será un normalizado entre  $870^\circ C$  y  $910^\circ C$ .

### 3.5 Ensayos

Cada conjunto completo de cuerpo y bulón será sometido a la carga de prueba especificada en la tabla 1, la cual tiene que resistir sin que aparezcan deformaciones permanentes. Para realizar este ensayo se utilizará uno de los elementos adicionales que se muestran en la figura 5. El bulón de ojo y la barra deben estar alineados axialmente con el eje del cono del cuerpo y el cono debe tener la misma longitud que el cono del cuerpo bajo ensayo.



Cono con ranura y bulón de ojo

Cono macizo y barra

Figura 5



Después de realizado el ensayo, el conjunto de cuerpo y bulón será examinado por una persona competente que certificará que el conjunto cumple esta norma sólo si está exento de defectos.

### **3.6 Condiciones de suministro**

El cuerpo y el bulón serán suministrados libres de oxidación y escamas y sin recubrimiento de ninguna especie salvo la prevista para aceitar el bulón con un aceite lubricante no seco.

### **3.7 Marcado**

El cuerpo y el bulón después de ensayados, serán marcados de forma clara y permanente en el lugar indicado en las figuras 2,3 y 4. La marca constará de:

- referencia a esta norma
- marca del fabricante
- tamaño
- carga nominal de trabajo
- año de fabricación
- número de identificación del elemento

#### 4 UNIDAD DE CONO DE CINC Y COLA DE CORDON

El tamaño de la unidad de cono de cinc y cola de cordón vendrá dado por el diámetro del cable para el cual es apropiado dicha unidad.

##### 4.1 Cono de cinc

El cono se preparará con cinc según UNE 37.301

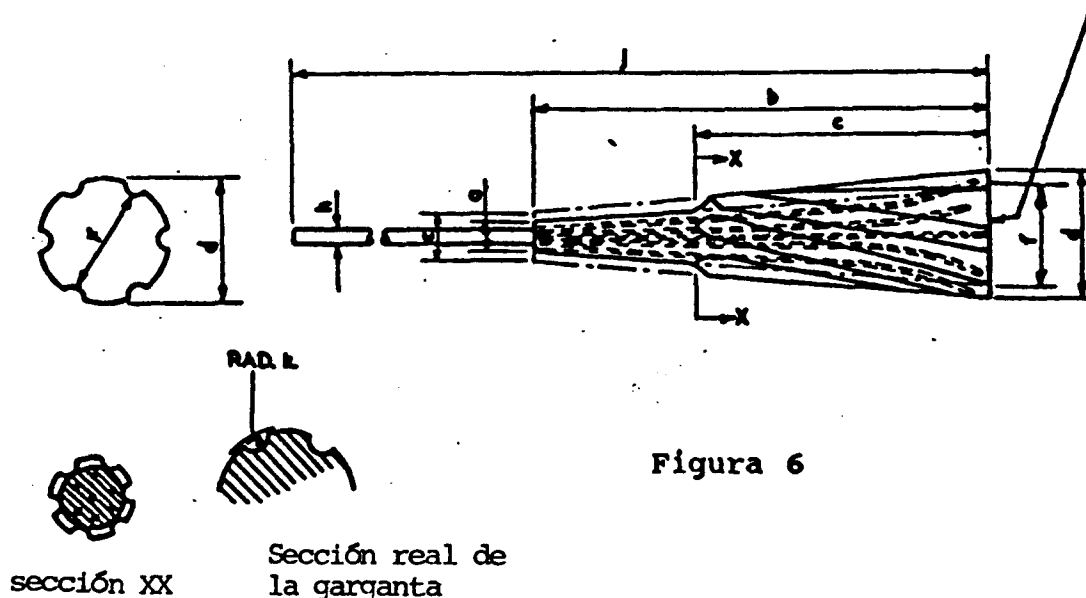
##### 4.2 Cola de cordón

La cola de cordón se fabricará con acero galvanizado de 1215 kN/mm<sup>2</sup> de carga de rotura. Los cordones serán de 7 alambres (6/1) y, post-formado y con arrollamiento derecho.

##### 4.3 Forma y dimensiones

La unidad tendrá la forma que se da en la figura 6 y las dimensiones dadas en la tabla 4.

marca de identificación



#### 4.4 Fabricación

La cola de cordón será concéntrica con el cono y estará alineado con el eje del cono.

Antes de introducir los alambres de la cola en el cono, se deshebrarán, doblando sus extremos hacia afuera y distribuyéndolos uniformemente en toda la sección para que no se toquen unos con otros.

Los alambres se limpiarán cuidadosamente para asegurar una buena adhesión con el cinc.

#### 4.5 Examen

Después de la fabricación cada unidad de cono de cinc y cola de cordón será examinada cuidadosamente por personas competentes y se certificará que son conformes con esta norma cuando estén exentos de defectos.

#### 4.6 Marcado

El cono de cinc será marcado en el lugar indicado en la figura 6 con las siguientes marcas:

- referencia a esta norma
- marca del fabricante

- tamaño
- año de fabricación
- número de identificación del elemento

Tabla 1 (todas las dimensiones en mm)

φ cable	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	O	T	W	X	Y	Z	Carga de prueba (t)	Carga nominal (t)
13	114,30	50,80	60,33	28,58	17,46	38,10	11,11	34,93	200,03	1,59	41,28	63,50	50,80	15,88	25,40	7,94	2,38	25,40	4,00	1,60
14	123,83	57,15	65,09	31,75	19,05	39,69	12,70	36,51	220,66	1,59	42,87	68,26	57,15	15,88	28,58	9,53	3,18	28,58	5,00	2,00
16	133,35	63,50	69,85	34,93	20,64	44,45	12,70	39,69	239,71	1,59	49,21	74,61	63,50	19,05	31,75	9,53	3,18	31,75	6,25	2,50
19	155,58	69,85	82,55	39,69	23,81	50,80	15,88	46,04	274,64	3,18	55,56	87,31	69,85	19,05	34,93	11,11	3,18	34,93	9,00	3,60
22	177,80	79,38	92,08	44,45	26,99	57,15	17,46	52,39	312,74	3,18	61,91	96,84	79,38	22,23	41,28	12,70	3,18	39,69	12,20	4,90
25	196,85	88,90	101,60	50,80	30,16	63,50	19,05	58,74	346,08	3,18	68,26	106,36	88,90	25,40	44,45	12,70	3,18	44,45	16,00	6,40
29	215,90	101,60	114,30	53,98	33,34	69,85	22,23	63,50	387,35	3,18	76,20	120,65	101,60	25,40	50,80	15,88	4,76	50,80	20,00	8,00
32	238,13	107,95	123,83	60,33	36,51	76,20	23,81	69,85	419,10	3,18	82,55	130,18	107,95	31,75	53,98	15,88	4,76	53,98	25,00	10,00
35	257,18	120,65	133,35	63,50	39,69	82,55	25,40	73,03	460,38	3,18	88,90	139,70	120,65	31,75	60,33	19,05	4,76	60,33	30,20	12,10

Tabla 2 (todas las dimensiones en mm)

$\phi$ cable	B Dia	C	D Dia	E	G Dia	M	N	T	V	X Dia	Y Dia	Z
13	15,08	2,38	41,28	3,66	31,75	3,18	7,94	6,35	65,88	25,40	19,05	7,94
14	17,46	2,38	41,28	3,66	36,51	3,18	7,94	6,35	70,64	28,58	22,23	7,94
16	21,43	3,18	47,63	4,06	39,69	3,18	8,73	7,94	76,99	31,75	25,4	9,53
19	23,81	3,18	53,98	4,47	44,45	3,97	11,11	7,94	86,69	34,93	28,58	9,53
22	30,16	4,76	66,68	4,88	53,98	3,97	11,11	9,53	100,01	41,28	34,93	9,53
25	33,34	4,76	73,03	4,88	57,15	3,97	11,11	9,53	109,54	44,45	38,10	9,53
29	39,69	4,76	85,73	5,38	63,50	3,97	11,11	11,11	124,62	50,80	44,45	9,53
32	39,69	4,76	85,73	5,38	68,26	3,97	11,11	12,70	134,14	53,98	44,45	9,53
35	46,04	4,76	85,73	5,38	76,20	3,97	11,11	12,70	143,67	60,33	50,80	9,53

**Tabla 3 (todas las dimensiones en mm)**

$\phi$ cable	C	G	H	J	K	L	T	V	X
13	2,38	31,75	9,53	15,88	4,76	25,40	6,35	65,88	25,40
14	2,38	36,51	9,53	19,05	4,76	30,16	6,35	70,64	28,58
16	3,18	39,69	9,53	22,23	4,76	33,34	7,94	76,99	31,75
19	3,18	44,45	9,53	28,58	4,76	38,10	7,94	86,69	34,93
22	4,76	53,98	12,70	34,93	6,35	47,63	9,53	100,01	41,28
25	4,76	57,15	12,70	34,93	6,35	50,80	9,53	109,54	44,45
29	4,76	63,50	15,88	38,10	7,94	55,56	11,11	124,62	50,80
32	4,76	68,26	15,88	41,28	7,94	60,33	12,70	134,14	53,98
35	4,76	76,20	15,88	44,45	7,94	66,68	12,70	143,67	60,33

**Tabla 4 (todas las dimensiones en mm)**

$\phi$ cable	A Dia	B	C Min	D Dia	E Dia	F Dia	H Dia Cola del cordón	J Longitud de la cola	K
13	7,94	127,00	66,68	34,93	12,30	30,56	4,76	685,80	2,38
14	7,94	136,53	69,85	35,72	12,70	30,96	5,56	685,80	2,78
16	9,53	142,88	73,03	40,48	14,68	35,32	6,35	685,80	3,18
19	9,53	168,28	85,73	45,24	15,88	38,89	7,14	685,80	3,58
22	11,11	190,50	98,43	50,80	18,65	43,26	8,33	711,20	4,37
25	12,70	209,55	104,78	57,15	21,03	48,82	9,53	812,80	4,76
29	12,70	228,60	117,48	61,12	22,23	51,59	10,32	914,40	5,56
32	14,23	254,00	130,18	67,47	24,61	57,15	11,51	1016,00	5,95
35	14,23	279,40	142,88	73,03	25,80	61,52	12,70	1117,60	6,35



AEN/CTNM/SC2/GT4

ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION  
(AENOR)

Comité Técnico de Normalización de Minería y Explosivos

ANTEPROYECTO DE NORMA UNE 22.714

**Título:**

Colchones neumáticos como elementos de sostenimiento. Especificaciones de construcción y ensayos.

Colaboración ITGE-AITEMIN.

## ANTEPROYECTO DE NORMA UNE 22.714

Colchones neumáticos como elementos de sostenimiento. Ensayos.

### 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

La presente norma tiene por objeto establecer las reglas de ensayo aplicables a los colchones neumáticos de sostenimiento utilizados en minas subterráneas.

### 2 ENSAYOS

#### 2.1 Resistencia a la propagación del incendio

2.2.1 Equipo. El equipo consta de cámara de ensayo, aparato de abrasión, cronómetro y mechero.

a) Cámara de ensayo: La cámara se construirá según forma y dimensiones que se indican en la figura 1. Lleva dos orificios en las paredes laterales para introducción del mando a distancia del mechero y del tubo alimentador del combustible. El interior de la cámara se pintará de negro. Constará de un dispositivo de sujeción de la probeta en la posición de ensayo, tal como se indica en la figura 2. En la parte superior se puede instalar una campana de captación de humos provista de un ventilador, el cual puede estar en funcionamiento durante el ensayo siempre que no altere el movimiento del aire en la cámara.

- b) Muela de abrasión: Se emplea una muela de abrasión accionada mecánicamente y provista de una cinta de carburo de silicio de 60 de tamaño de grano y una anchura igual o superior a 100 mm
- c) Cronómetro: Ha de tener una precisión de 0,2 segundos por lo menos. Es conveniente que tenga un recorrido de 30 segundos
- d) Mechero: Se puede emplear un mechero de alcohol cuyas dimensiones se indican en la figura 3. Se alimenta del combustible contenido en un depósito provisto de un brazo lateral calibrado según se indica en la figura 4

**2.1.2 Combustible.** Se utilizará alcohol industrial desnaturado constituido por una mezcla de 5% en volumen de alcohol metílico y 95% por una mezcla etanol-agua en la cual el peso específico del alcohol es 0,81 a 20° C. El combustible no ha de contener ninguna materia en suspensión y debe filtrarse antes de usarlo.

### **2.1.3 Probetas**

#### **2.1.3.1 Forma y dimensiones**

**Forma:** Paralelepípedo rectangular

**Largo:** 150 mm

Ancho: 25 mm

Espesor: el espesor del tejido del colchón

**2.1.3.2 Número de probetas. Veinticuatro.**

**2.1.3.3 Método de extracción.** Doce probetas deben ser cortadas en el sentido de la urdimbre y otras doce en el sentido de la trama.

**2.1.3.4 Preparación.** Seis probetas, tres cortadas en el sentido de la urdimbre y tres en el sentido de la trama, han de ensayarse con los revestimientos exteriores intactos. Las dieciocho probetas restantes se someten a la muela en la dirección longitudinal de la probeta para quitar el recubrimiento.

La longitud del revestimiento arrancado no será inferior a 50 mm

Cuando todas las mallas de tejido aparezcan al descubierto se interrumpirá el proceso.

Se aplicará la probeta sobre la muela de forma intermitente para evitar el calentamiento debido a la fricción.

**2.1.4 Método de ensayo**

**2.1.4.1 Condiciones de ensayo.** La cámara de ensayo ha de estar a media luz, el mechero encendido y funcionando correctamente.

**2.1.4.2 Método operatorio.** Se coloca la probeta en el soporte, rebasando el extremo de éste 50 mm por lo menos. El soporte se colocará de forma que cumpla las siguientes condiciones:

- a) Las caras de la probeta estarán en posición vertical, los bordes longitudinales serán horizontales, estando el borde inferior 50 mm por encima de la parte superior del mechero.
- b) La probeta se situará en la zona central de la llama, coincidiendo su extremo anterior con el borde externo de la misma (véase figura 5).
- c) La probeta ha de quedar perpendicular a la puerta de la cámara de ensayo (para observar las caras verticales).
- d) El mechero se sitúa en el centro de la cámara en disposición de ensayo, se dispara el cronómetro y se cierra la cámara. Al cabo de 30 segundos, se retira el mechero de forma brusca con el mando a distancia, y se coloca al lado de la cámara.

A continuación se registra el tiempo que transcurre hasta que desaparece toda la llama o cualquier punto incandescente sobre la probeta.

**2.1.5 Medida del deterioro en la probeta ensayada.** Se medirá la longitud que hay en las superficies, superior e inferior de

la pieza ensayada, que permanece sin deterioro, sin ampollas ni carbonizada, desde el borde de la muela sobre su ancho total (véase figura 6).

La medida se hará paralelamente a la dirección longitudinal de la probeta. Si los bordes de la probeta ensayada no son paralelos debido a una contracción desigual, la dirección del eje longitudinal se juzga aproximadamente. La medida se hará a lo largo de la superficie de la probeta ensayada incluso aunque ésta se hubiese curvado.

Se tendrá cuidado de no confundir el deterioro de combustión con el debido a depósitos de hollín o de grasa y puede ser necesario eliminar éstos con un paño seco para inspeccionar el primero. El calor puede volver mate una superficie brillante, pero esto no se considera deterioro por combustión.

Si la probeta ensayada se enrolla sobre sí misma hacia el mechero, el ensayo se interrumpirá y se realizará otro con la probeta sujeta al soporte para evitar que se enrolle pero no se atará demasiado apretada como para evitar una pequeña elevación debida a la contracción, que tiene lugar normalmente cuando la probeta ensayada se calienta con mechero de butano.

#### **2.1.6 Expresión de los resultados**

El protocolo del ensayo constará como mínimo de la siguiente información:

- Fecha
- Laboratorio que efectuó el ensayo
- Características del tejido
- Resultados del ensayo en segundos:

(A) Revestimiento intacto

(B) Sin revestimiento

Se anotarán las dos medidas de ancho total que permanecen sin deterioro, correspondientes a la superficie superior y a la inferior de la pieza. La menor de ambas se toma como ancho total del tejido no deteriorado.

## **2.2 Propiedades antiestáticas**

**2.2.1 Principio del método.** El ensayo consiste en determinar la resistencia eléctrica entre dos electrodos de latón colocados sobre una probeta del tejido del colchón, y cuyas dimensiones se muestran en la figura 7.

**2.2.2 Instrumentación de medida.** Para la medida de resistencia se ha de aplicar una tensión de  $500 \pm 10$  V (corriente continua) entre los electrodos y medir la corriente que circula. La resistencia vendrá expresada como cociente entre la tensión aplicada y la corriente.

Es posible realizar la medida con un dispositivo de lectura

directa en ohmios, siempre y cuando la tensión aplicada esté en el margen especificado.

La potencia eléctrica disipada en la probeta será siempre inferior a 1 w. Si esta fuera superior, se aplicará una tensión menor hasta que se cumpla este requisito.

### **2.2.3 Modo operatorio**

**2.2.3.1 Preacondicionamiento.** Las muestras se mantendrán durante un tiempo no inferior a 16 horas en un ambiente con  $23 \pm 2$  °C y  $50 \pm 5\%$  de humedad relativa previamente a la preparación de dichas muestras.

**2.2.3.2 Preparación de las probetas.** Se tomarán para cada ensayo dos probetas sobre las cuales se determinará la resistencia en las dos caras.

Es necesario una limpieza con alcohol isopropílico y a continuación con agua desionizada, procurando emplear para esta labor un material no abrasivo y limpio.

**2.2.3.3 Colocación de los electrodos.** Los electrodos se colocarán concéntricamente y centrados, sobre la probeta y utilizando un líquido conductor para asegurar el contacto eléctrico entre los electrodos y la muestra. Este líquido conductor podrá estar compuesto por:



- 800 partes de plietelenglicol de masa molecular 600
- 200 partes de agua
- 10 partes de cloruro potásico
- 1 parte de agente emulsionante

**2.2.3.4 Condiciones de ensayo.** La medida de resistencia se realizará con unas condiciones ambientales de  $23 \pm 2^\circ \text{C}$  y  $50 \pm 5\%$  de humedad relativa. Antes de realizar la medida las probetas deben de estar durante un tiempo mínimo de dos horas con estas mismas condiciones climáticas.

**2.2.3.5 Especificaciones.** La resistencia eléctrica de cada una de las caras de cada probeta será inferior o igual a  $3 \times 10^8 \Omega$

### **2.3 Curva característica carga-aplastamiento**

Situado el colchón en la prensa de ensayos y tarada la válvula de seguridad a su presión nominal, se aplica la carga de colocación. Posteriormente, se iniciará la carga sobre ella, de tal forma que la convergencia sea inferior a 2 cm/minuto, obteniéndose el registro gráfico correspondiente, hasta alcanzar la carga de deslizamiento.

El ensayo continuará hasta registrarse una convergencia mínima del 57% de su máxima altura.

Se harán ensayos con las siguientes presiones de colocación del aire comprimido: 3,4,5 y 6 kg/cm<sup>2</sup>

## 2.4 Funcionamiento a la presión nominal del colchón, de la válvula de seguridad

### 2.4.1 Características de la válvula

2.4.1.1 Presión de apertura. La presión de apertura de las válvulas limitadoras de presión, debe estar comprendida en un intervalo del  $\pm 5\%$  del valor de su presión nominal de tarado,

$P_N$

2.4.1.2 Intervalo de funcionamiento. La diferencia máxima entre las presiones de apertura y cierre de las válvulas será el 15% de  $P_N$

### 2.4.2 Ensayos de tipo

2.4.2.1 Ensayo de verificación de las presiones de apertura y cierre de la válvula

a) Condiciones del ensayo: Colocada la válvula en un banco de ensayos, se la someterá a un mínimo de cinco ensayos durante los cuales se obtendrá un registro gráfico de la evolución de la presión a la entrada de la válvula (fig. 8).

La presión suministrada no presentará fluctuaciones, y el caudal de descarga a través de la válvula será de 40  $\text{cm}^3/\text{min}$

La temperatura ambiente durante el ensayo deberá estar comprendida entre 20 y 25° C.

- b) Resultados: El ensayo se considera satisfactorio si las presiones de apertura y cierre de la válvula cumplen lo especificado en el punto 2.4.1 de la presente norma.

#### **2.4.3 Ensayo de fatiga**

**2.4.3.1 Condiciones del ensayo.** La válvula será sometida a un ensayo de fatiga durante 720 h, siguiendo los ciclos de trabajo representados en la figura 9. Al igual que en el ensayo anterior, deberá obtenerse un registro gráfico de la evolución de la presión a la entrada de la válvula cada 72 h y durante un tiempo de 5 min.

El resto de las condiciones del ensayo serán las indicadas en el apartado 2.4.2.1

**2.4.3.2 Resultados.** El ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones especificadas en el apartado 2.4.1 de esta norma.

#### 2.4.4 Ensayo de verificación del incremento de presión máximo en la válvula

2.4.4.1 Condiciones de ensayo. El ensayo, cuyo gráfico P-Q se representa en la figura 10, consiste en aumentar la presión hasta conseguir la apertura de la válvula, y aumentar progresivamente el caudal a su través hasta alcanzar el valor máximo de 15 l/min. Durante el ensayo se obtendrá un registro continuo de la evolución de la presión a la entrada de la válvula.

2.4.4.2 Resultados. El ensayo se considerará satisfactorio, si el aumento de presión correspondiente al caudal máximo de 15 l/min es inferior o igual al 15% de  $P_u$ .

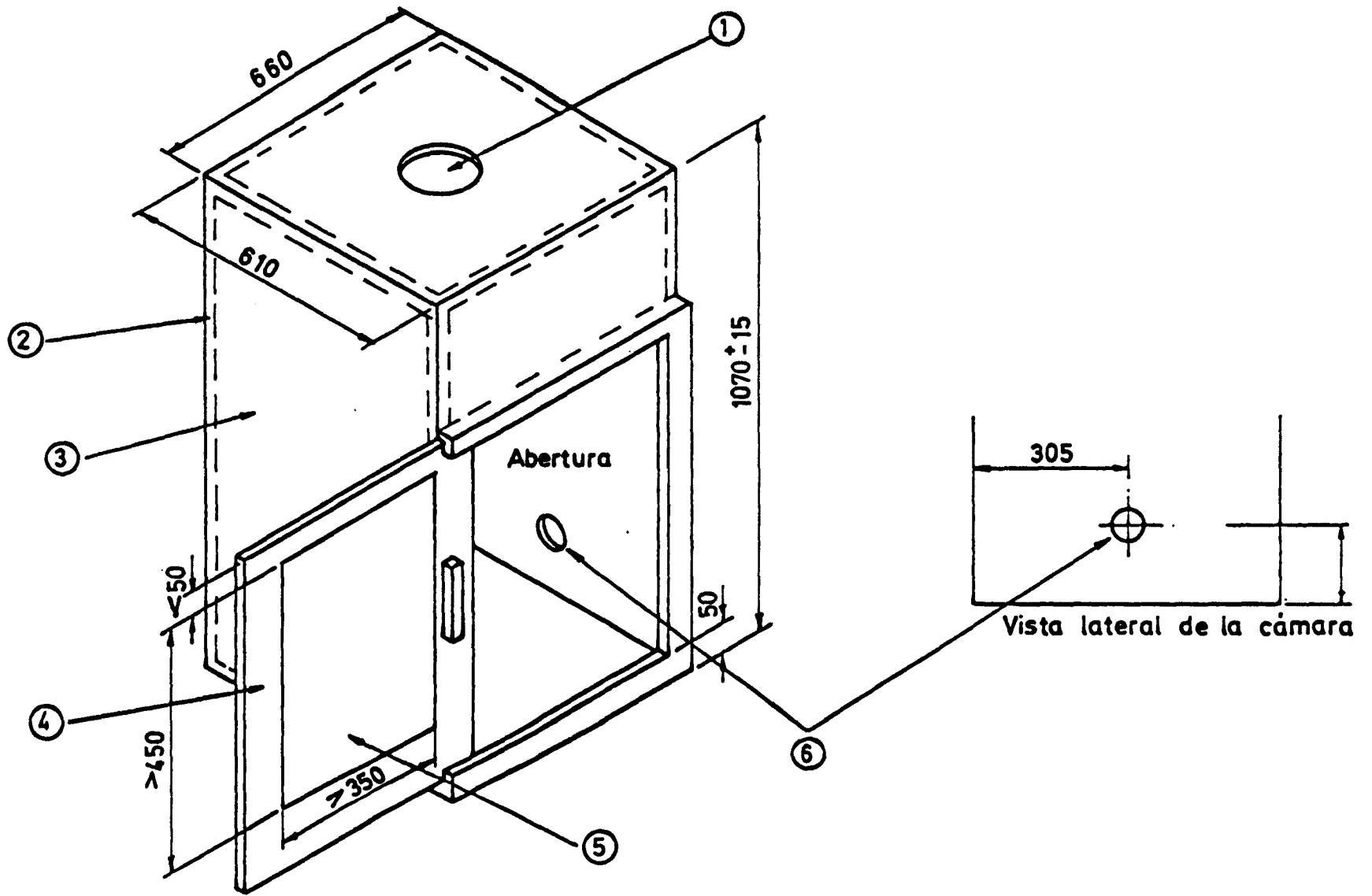


FIG. 1.- CAMARA UTILIZADA PARA EL ENSAYO DE PROPAGACION DE LA LLAMA.  
 (Todas las dimensiones en mm., Tolerancia  $\pm 2\%$  salvo indicación contraria).

**LEYENDA DE LA FIGURA 1**

- 1.- Orificio de ventilación
- 2.- Angulares de  $30 \pm 5$
- 3.- Parte superior, lados y base en lámina dura de amianto de  $6 \pm 1$  ó en lámina metálica de  $1,5 \pm 0,1$
- 4.- La puerta: será hermética y transparente, cubrirá completamente la abertura de la cámara y deslizará horizontal o verticalmente.
- 5.- La puerta puede ser de vidrio templado de 4,5 a 5.
- 6.- Orificio de  $40 \phi$  en cada lado de la cámara.

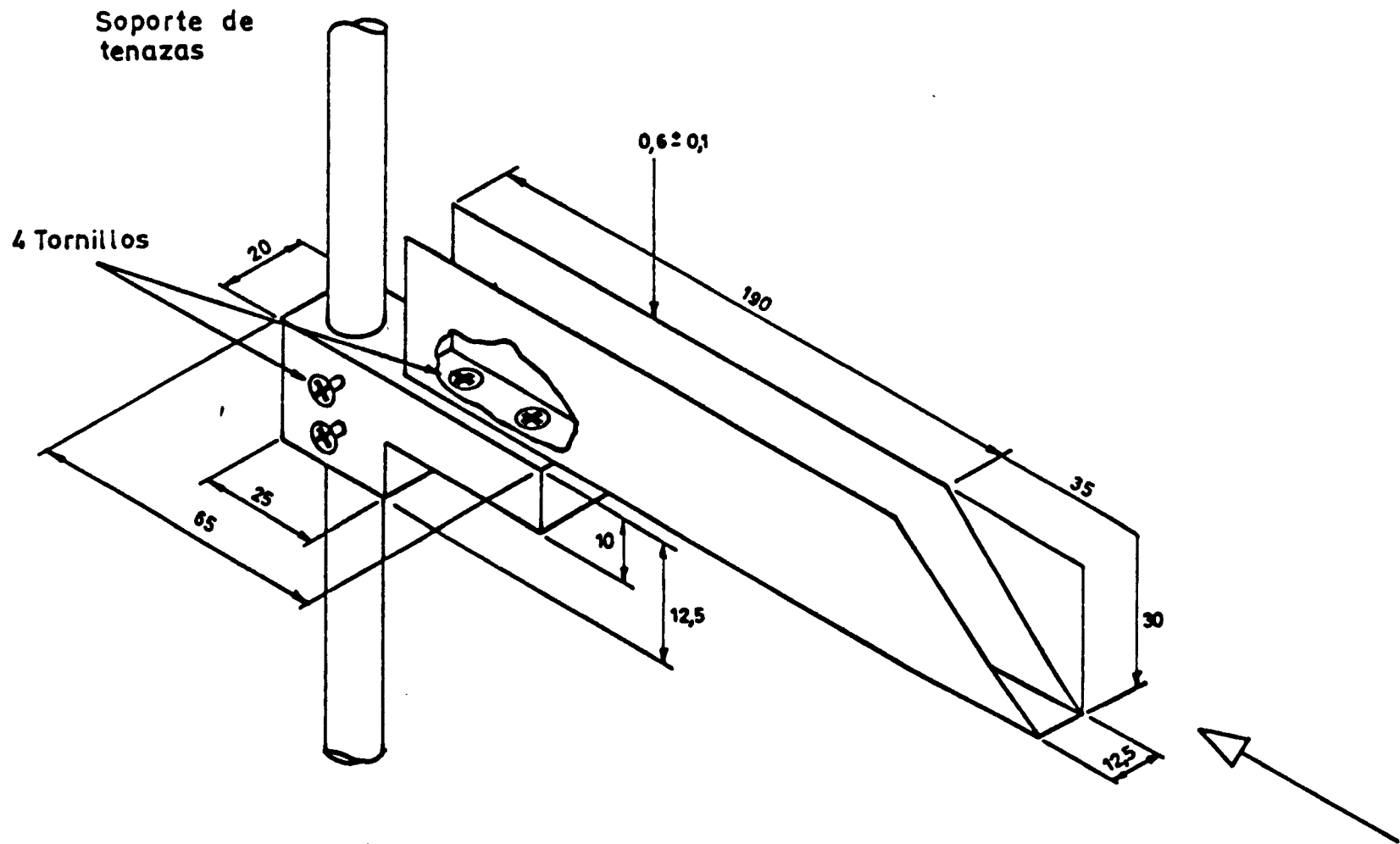


FIG. 2.- SOPORTE DE LA MUESTRA  
(Todas las dimensiones  
en mm.)

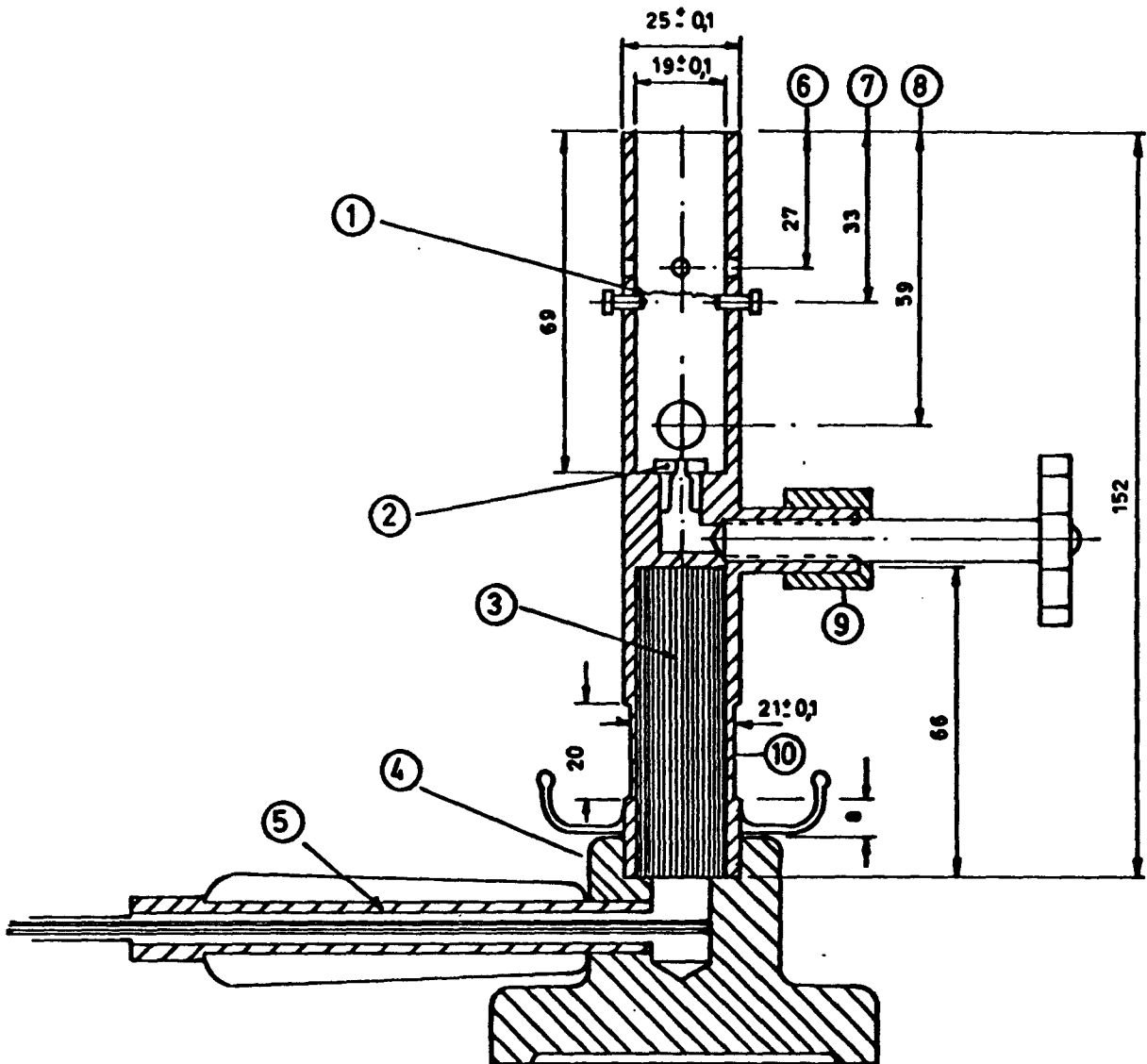


FIG. 3.- MECHERO DE ALCOHOL

(Todas las dimensiones en mm.  
Tolerancia  $\pm 1$  mm. salvo indi-  
cación contraria).



## LEYENDA DE LA FIGURA 3

- 1.- Tamiz de acero inoxidable. Malla 30.
- 2.- Pulverizador  $\phi$  0,73  $\pm$  0,01 (mecha 0,7 mm)
- 3.- 100 a 105 hilos de cobre (60,0 x 1,6)
- 4.- Anillo de cobre/amianto
- 5.- Cinco hilos de cobre 150 x 1,6
- 6.- Cuatro orificios  $\phi$  0,4 + 0,1
- 7.- Cuatro orificios de 2,5 con manguito de 5
- 9.- Manguito
- 10.- Extrechamiento  $\phi$  21  $\pm$  0,1

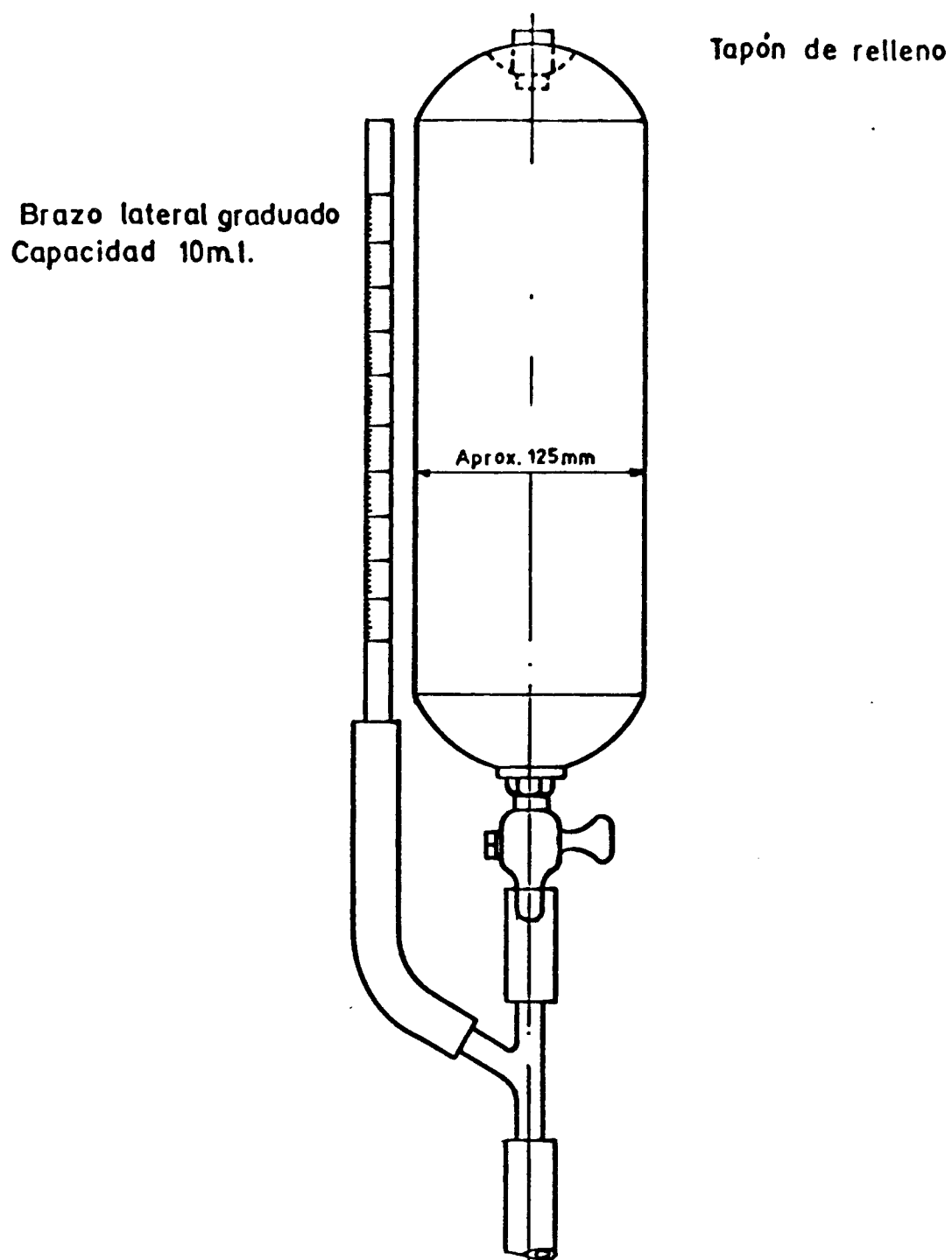


FIG. 4.- ESQUEMA DEL DEPOSITO DEL ME  
CHERO CON BRAZO LATERAL.

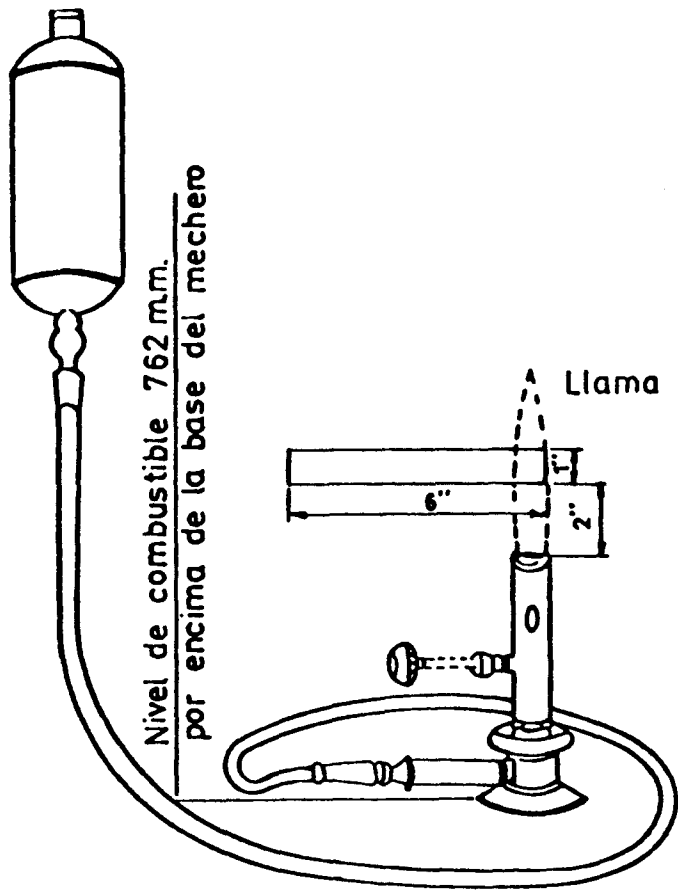
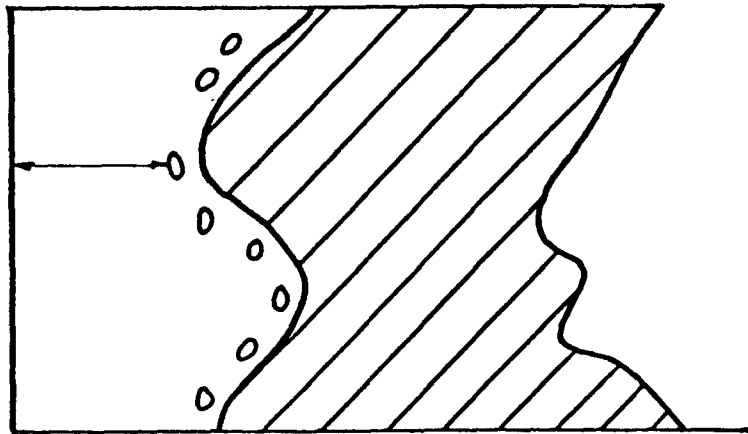
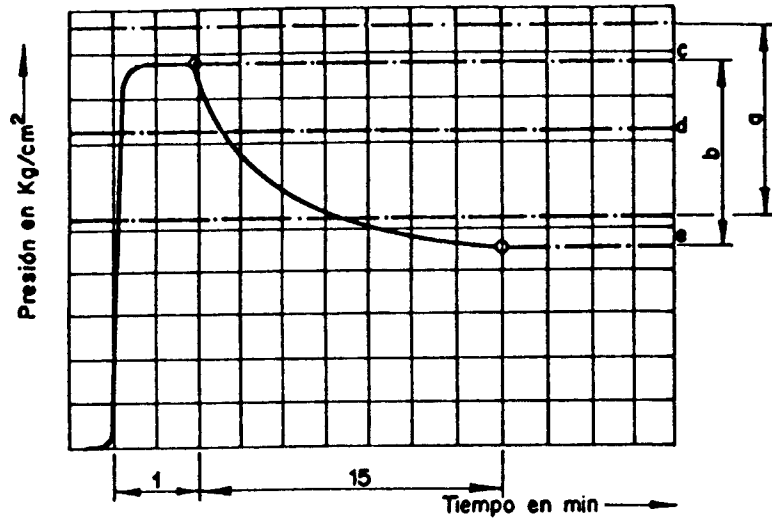


FIG. 5.- ENSAYO DEL MECHERO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DE MUESTRAS DE BANDAS TRANSPORTADORAS. Posición del Mechero.



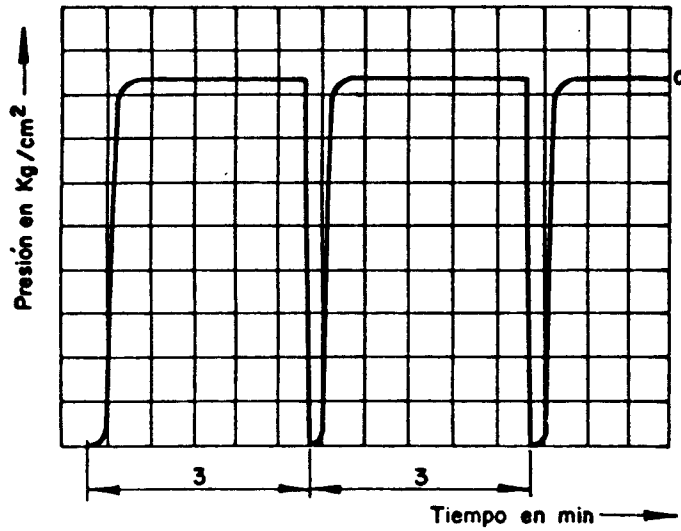
o Burbujas  
/// Deterioro de Combustión

FIG. 6.- MEDIDA DEL DETERIORO DE LA PROBETA.



$a = \pm 0,05 P_N$                        $b < 0,15 P_N$                        $c = \text{presión de apertura}$   
 $d = \text{presión nominal de tarado } P_N$                        $e = \text{presión de cierre}$

Figura 8



$a = \text{presión de apertura}$

Figura 9

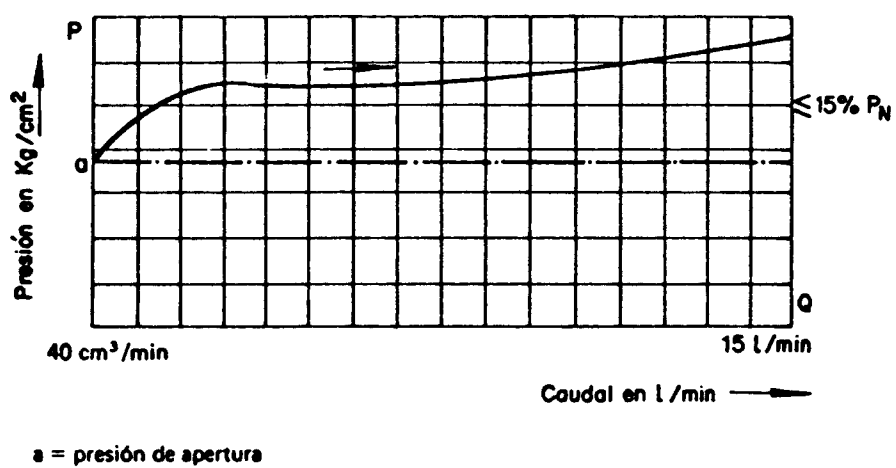


Figura 10