

Tercero.—A los únicos efectos del acceso a los empleos públicos y privados se declaran equivalentes al primer ciclo de enseñanza universitaria los estudios completos de tres cursos de Facultad o Escuela Técnica Superior.

Lo que digo a V. I.
Dios guarde a V. I.
Madrid, 2 de agosto de 1978.

CAVERO LATAILLADE

Ilmo. Sr. Director general de Universidades.

MINISTERIO DE TRABAJO

21217 RESOLUCION de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-16 sobre gafas de montura tipo universal para protección contra impactos.

Ilustrísimos señores:

En aplicación de la Orden de 17 de mayo de 1974, por la que se regula la homologación de los medios de protección personal de los trabajadores, a propuesta del Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo, previo informe de la Secretaria General Técnica, oída la Inspección de Trabajo y Organismos relacionados con la materia, esta Dirección General de Trabajo acuerda:

Primero.—Se aprueba, dentro del campo de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, la adjunta Norma Técnica Reglamentaria MT-16 sobre gafas de montura tipo universal para protección contra impactos.

Segundo.—De conformidad con lo previsto en el artículo 1.º de la Orden de 17 de mayo de 1974, se fija el plazo de un año, a partir de la vigencia de esta Norma, para la iniciación de la prohibición de utilizar gafas de montura tipo universal para protección contra impactos, cuyos prototipos no hayan sido homologados, y que carezcan de sello establecido en el artículo 5.º de dicha Orden.

Tercero.—Aquellas gafas de montura de tipo universal para protección contra impactos, que por haber sido adquiridas antes de la homologación de su prototipo carecieran del sello reglamentario, no podrán ser utilizadas a partir de la fecha expresada en el apartado anterior, salvo que por sus propietarios se recabare del titular del expediente de homologación correspondiente, que les facilite el número de sellos necesarios para su colocación en las mismas.

En el supuesto de que se trate de gafas de montura tipo universal para protección contra impactos, que hayan dejado de fabricarse, o importarse, podrán sus propietarios solicitar de esta Dirección General su homologación y ésta acordará, si lo considera justificado, que se tramite la correspondiente homologación siguiendo el procedimiento ordinario.

Lo que participo a VV. II. para su conocimiento y efectos.
Dios guarde a VV. II.

Madrid, 14 de junio de 1978.—El Director general, José Miguel Prados Terriente.

Ilmos. Sres. Jefe de la Inspección Central de Trabajo, Jefe de la Inspección General de Servicios, Secretario general del Consejo Superior de Higiene y Seguridad del Trabajo y Delegados provinciales de Trabajo.

INDICE

INTRODUCCION

1. Alcance y generalidades.

- 1.1. Objeto.
- 1.2. Definiciones.
- 1.3. Clasificación.

2. Características y requisitos.

- 2.1. Generales.
- 2.2. Particulares de la montura.
- 2.3. Particulares de los oculares.
- 2.4. Particulares de las protecciones adicionales.

3. Ensayos.

- 3.1. Verificaciones físicas y geométricas.
 - 3.2. Inflamabilidad.
 - 3.3. Combustibilidad.
 - 3.4. Corrosión.
 - 3.5. Resistencia al calor y humedad.
 - 3.6. Resistencia a la tracción en la unión montura-varilla de sujeción.
 - 3.7. Campo visual.
 - 3.8. Defectos estructurales y superficiales.
 - 3.9. Calidad óptica.
 - 3.10. Transmisión media al visible.
 - 3.11. Impactos por caída de objetos metálicos.
 - 3.12. Impactos de gran velocidad.
 - 3.13. Fijación de oculares.
 - 3.14. Resistencia al agua.
4. Evaluación de resultados.
 5. Marcado.
 6. Anexo: Figuras.

Norma Técnica Reglamentaria MT-16 sobre gafas de montura tipo universal para protección contra impactos

INTRODUCCION

Las lesiones oculares producidas en las diferentes actividades laborales son muy diversas, debido a la variedad de riesgos existentes, por lo que se hace necesario emplear equipos de protección personal adecuados a cada situación.

Para ello se estima preferible restringir el campo de aplicación de cada norma, individualizando cada modelo de protector ocular que, por su finalidad y características, lo precise.

En consecuencia, de acuerdo con el criterio expuesto, la presente Norma pretende lograr una eficaz protección de los ojos frente a los riesgos de impactos de objetos o partículas sólidas, mediante gafas de montura universal.

1. Alcance y generalidades.

1.1. Objeto.

El objeto de esta Norma es establecer las características que deben reunir las gafas de protección contra impactos, de montura tipo universal, a fin de proporcionar unas condiciones de seguridad, comodidad y solidez de construcción suficientes, de acuerdo con el riesgo previsto.

También se especifican los requisitos que cumplirán y los ensayos que deberán superar para ser homologadas, así como una clasificación de este tipo de protectores oculares atendiendo a su campo de protección y a la resistencia mecánica frente a impactos.

No entran dentro del campo de aplicación de esta Norma las gafas provistas de oculares graduados para corrección de defectos visuales.

1.2. Definiciones.

Para fines de aplicación de la presente Norma, se adoptan las siguientes definiciones:

- Aberración geométrica: Defecto del ocular que produce falta de nitidez o deformación en las imágenes recibidas por el ojo.
- Aro portaocular: Parte de la montura que rodea total o parcialmente el ocular.
- Base, curva base: Número que caracteriza la curvatura de

un ocular. Es igual a $\frac{n-1}{R}$, siendo n el índice de refracción del material que constituye el ocular y R el radio de curvatura de la cara cóncava, expresado en metros.

- Cabeza de prueba: Cabeza soporte de diseño anatómico y características dimensionales dadas en la figura 1.
- Campo visual: Conjunto de puntos del espacio susceptibles de ser percibidos por el ojo. Está formado por el campo binocular y el periférico. (Ver figura 2.)
- Campo visual binocular: Conjunto de puntos del espacio percibidos simultáneamente por ambos ojos.
- Campo visual periférico: Conjunto de puntos del espacio percibidos por uno u otro ojo y que no lo son por ambos simultáneamente.
- Coeficiente de transmisión espectral: Relación, para una radiación monocromática, entre el flujo radiante transmitido por un ocular y el flujo incidente.

$$r\lambda = \frac{\varnothing t\lambda}{\varnothing i\lambda}$$

- Coquilla: Ocular originariamente cortado de una esfera de vidrio soplado.
- Charnela: Articulación que une el frente de la montura con la patilla.
- Dioptría: Unidad de potencia esférica.

$$1 \delta = 1 \text{ m}^{-1}$$

- Frente de la montura: Parte de la montura constituida por el puente, aros portaoculares y orejetas. Las líneas de referencia, componentes y cotas principales están indicadas en la figura 3a y figura 3b.
- Gafas: Dispositivo óptico constituido por oculares, montura y sistema de sujeción no manual, pudiendo poseer, además, elementos de protección adicional, cuando sirve como protector ocular.
- Menisco: En general, ocular formado por una superficie convexa y otra cóncava.
- Montura, armadura: Parte de la gafa que sirve para sustentación y fijación de los oculares, para su unión entre sí y apoyo del conjunto sobre la cara. Está compuesta por el frente de la montura y el sistema de sujeción.
- Montura tipo universal: Semejante en diseño a las normalmente utilizadas en anteojería de corrección.
- Ocular: Parte transparente del protector ocular, destinado a permitir la visión normal a través de ella.
- Ocular compuesto: Formado por varias capas de material oftálmico superpuestas.
- Ocular simple: Construido con una sola capa de material oftálmico.
- Orejeta: Parte de la montura formada por una prolongación a cada extremo del frente, en la que se acopla la charnela, y sirve para articulación de la patilla. (Ver figura 3.)
- Patilla, varilla de sujeción: Elementos de sujeción de las gafas, construido en material no elástico, de configuración similar a la figura 4. Por uno de sus extremos se articula con la charnela, permaneciendo solidaria al frente. El otro extremo sirve para apoyár sobre las orejas o detrás de la cabeza.
- Patilla tipo cable: Patilla de diseño similar al de la figura 4b.
- Patilla tipo espátula: Patilla de diseño similar al de la figura 4a.
- Potencia astigmática: Máxima diferencia entre las potencias esféricas correspondientes a dos meridianos perpendiculares según el mismo eje visual. Se expresa en dioptrías.
- Potencia esférica: Inversa de la longitud focal imagen de un sistema óptico. Se expresa en dioptrías.
- Potencia prismática: Desplazamiento angular aparente de un objeto a través de un sistema óptico. Se expresa en dioptrías prismáticas.
- Plaquetas de apoyo: Extensión o adosamiento del puente o del aro para apoyo de la montura sobre los laterales de la nariz. (Ver figura 3.)
- Protecciones adicionales: Suplemento de las gafas cuyo fin es aumentar la cobertura de protección frente a riesgos de incidencia distinta de la perpendicular al ojo.
- Protector ocular: Equipo de protección personal que cubre, como mínimo, la región ocular.
- Puente: Parte de la montura que constituye la conexión principal entre los oculares o aros portaoculares.
- Radiación monocromática: Radiación electromagnética, formada por ondas de una única longitud de onda.
- Sistema de sujeción: Conjunto de elementos destinados a mantener el protector ocular a una distancia y posición respecto a los ojos, adecuadas.
- Talón: Extremo de la patilla por el que se realiza unión al frente de la montura. Por su diseño, determina la mayor o menor apertura de la patilla. (Ver detalles figura 4.)
- Vidrio, vidrio inorgánico: Sustancia vítrea de origen mineral, usada en la fabricación de oculares, compuesta por una mezcla de cuarzo, álcalis y óxidos metálicos.

1.3. Clasificación.

a) Según la cobertura de protección adicional.

Las gafas se clasificarán mediante un número de tres dígitos, correspondientes cada uno a una de las zonas anatómicas indicadas en la figura 5, y en el orden siguiente:

- 1.º Zona inferior.
- 2.º Zona temporal.
- 3.º Zona superior.

Estos dígitos indicarán las características de la protección proporcionada, de acuerdo con la tabla siguiente:

Clase	Características de la protección
0	Abertura total.
1	Material transparente incoloro con aberturas directas.
2	Material transparente coloreado con aberturas directas.
3	Material opaco con aberturas directas.
4	Material transparente incoloro con aberturas indirectas o recubiertas.
5	Material transparente coloreado con aberturas indirectas o recubiertas.
6	Material opaco con aberturas indirectas o recubiertas.
7	Material transparente incoloro sin aberturas.
8	Material transparente coloreado sin aberturas.
9	Material opaco sin aberturas.

b) Según la resistencia de los oculares.

Dependiendo de las características mecánicas de los oculares, se designarán como:

Clase A: Si superan el ensayo de caída de bola indicado en el apartado 3.11.

Clase B: Si superan las condiciones para la clase A y además el ensayo de caída del punzón especificado en el apartado 3.11.

Clase C: Si superan las condiciones para la clase A y además el ensayo de impacto de partículas a gran velocidad, según se define en el apartado 3.12.

Clase D: Cuando superen todos y cada uno de los ensayos correspondientes a impactos: de caída de bola, de caída de punzón y de partículas a gran velocidad, definidos en los apartados 3.11 y 3.12.

2. Características y requisitos.

2.1. Generales.

Las gafas deberán cumplir las siguientes exigencias:

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
- No deberán existir huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todas las piezas o elementos metálicos se someterán al ensayo del apartado 3.4, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión.
- Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse al ensayo descrito en 3.2, ni tendrán una velocidad de combustión superior a 80 mm/min., medida según el ensayo del apartado 3.3.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia del impacto de una bola, realizado según 3.13, ni antes ni después de someterse las gafas al ensayo de resistencia al calor y humedad indicado en 3.5.

2.2. Particulares de la montura.

- Podrán fabricarse en metal, plástico, combinación de ambos, o en cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario a que vayan destinadas.
- Las partes o piezas en contacto con la piel no podrán ser de metal sin recubrimiento, ni de materiales que puedan producir efectos nocivos.

- Serán de diseño tal que permita como mínimo un campo visual binocular del 85 por 100 del patrón y un valor mínimo del 20 por 100 para el campo visual periférico respecto al patrón, calculados según el método del apartado 3.7.
- Serán resistentes al calor y humedad debiendo superar el ensayo del apartado 3.5, sin que se produzcan deformaciones permanentes en forma o dimensiones, ni agarrotamiento en los puntos de giro o abatimiento.
- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura, fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste o desprendimiento debido a los movimientos del usuario durante su trabajo.

2.3. Particulares de los oculares.

- Estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, sea vidrio inorgánico, materia plástica o combinación de ambos.
- La forma y dimensiones de los oculares serán las adecuadas para acoplarse perfectamente a la montura para la que hayan sido previstas.
- Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario, al ser examinados conforme se indica en el apartado 3.8.
- El valor de la transmisión media al visible, determinado según el ensayo del apartado 3.10, será superior al 89 por 100.
- Serán ópticamente neutros no debiendo tener defectos residuales de potencia, medidos conforme al procedimiento del apartado 3.9, superiores a $\pm 1/16$ de dioptría para los efectos esféricos, y $1/8$ de dioptría para los prismáticos.
- Serán resistentes al impacto superando al menos el ensayo del apartado 3.11, correspondiente a la clase A.
- Los oculares compuestos deberán mantener su calidad óptica y resistencia mecánica después de ser ensayados según indica el apartado 3.14.

2.4. Particulares de las protecciones adicionales.

En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:

- Cuando sean de fijación permanente a la montura deberán permitir el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.
- Si son del tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

3. Ensayos.

3.1. Verificaciones físicas y geométricas.

3.1.1. Muestras.

Las monturas y oculares.

3.1.2. Aparatos necesarios.

- Calibre.
- Balanza.
- Esferómetro.
- Calibre de espesores.

3.1.3. Método operatorio.

Las verificaciones del aspecto exterior y acabado de las gafas se realizarán a simple vista.

Posteriormente se desmontarán los oculares y se efectuarán las medidas de peso y dimensiones, tanto en la montura como en los oculares sueltos.

3.1.4. Valoración del ensayo.

Estas verificaciones tendrán por objeto comprobar que las gafas cumplen lo estipulado sobre aspecto exterior, acabado, comodidad y sujeción, indicándose, además, el peso y las medidas correspondientes a las cotas principales indicadas en las figuras 3 y 6.

3.2. Inflamabilidad.

3.2.1. Muestras.

Estarán constituidas por trozos de material de dimensiones aproximadas de 20x5 milímetros y de espesor adecuado.

3.2.2. Aparatos necesarios.

- Horno de mufla con termostato.
- Soporte para sujeción de la muestra.
- Cronómetro.

3.2.3. Método operatorio.

La muestra se colocará en el soporte y se introducirá, de forma que no toque las paredes, en el horno de mufla, previamente estabilizado a una temperatura de 500° C., permaneciendo en él durante veinte segundos.

3.2.4. Valoración del ensayo.

Se observará si la muestra se inflama durante el ensayo.

3.3. Combustibilidad.

3.3.1. Muestra.

Del frente de la montura o de la patilla de sujeción se tomará una muestra lo más recta y homogénea posible, de ancho no inferior a 5 milímetros, y de, al menos, 100 milímetros de longitud.

De los oculares de plástico se cortará una muestra de 10 milímetros de ancho y, al menos, 25 milímetros de largo.

3.3.2. Aparatos necesarios.

- Mechero Bunsen.
- Soporte de la muestra.
- Cronómetro.

3.3.3. Método operatorio.

La muestra se sujetará por uno de sus extremos al soporte, de forma que quede con el eje longitudinal en posición horizontal y el transversal inclinado 45°.

Se encenderá el mechero Bunsen y se regulará la llama hasta que la zona azul tenga una longitud de 18 a 20 milímetros.

El extremo libre de la muestra se mantendrá bajo la acción del extremo de la llama durante diez segundos, al cabo de los cuales se retirará el mechero y se permitirá la libre combustión.

3.3.4. Valoración del ensayo.

Se determinará en mm/min. la velocidad media de propagación del frente de combustión del material de la probeta, especificando si es con llama o sin ella y si se produce o no goteo de material fundido.

3.4. Corrosión.

3.4.1. Muestra.

Se tomarán como tales todos los elementos metálicos no recubiertos que constituyen las gafas.

3.4.2. Aparatos y reactivos.

- Dos recipientes de un litro de capacidad.
- Disolución acuosa de cloruro sódico al 10 por 100 en masa.
- Hornillo eléctrico o de gas.
- Reloj.

3.4.3. Método operatorio.

Se llenarán los recipientes con disolución de cloruro sódico en cantidad suficiente para que las muestras queden completamente sumergidas en ella.

Uno de ellos se calentará hasta que la disolución entre, y se mantenga, en ebullición. Lograda ésta, se introducirán en ella las muestras a ensayar, debiendo permanecer durante quince minutos en la solución hirviendo.

Transcurrido este tiempo, se sacarán del recipiente y se introducirán inmediatamente en la disolución a temperatura ambiente, donde permanecerán otros quince minutos.

Después se sacarán y se dejarán secar al aire, durante veinticuatro horas, en condiciones ambiente normales ($20 \pm 5^\circ \text{C}$ y 55 ± 10 por 100 de humedad relativa).

A continuación se enjuagarán en agua tibia y se secarán con un paño, sin frotar.

3.4.4. Valoración del ensayo.

Se examinará si aparecen puntos de corrosión apreciables a simple vista.

3.5. Resistencia al calor y humedad.

3.5.1. Muestras.

Las gafas con los oculares montados,

3.5.2. Aparatos necesarios.

- Cámara climática con control de temperatura y humedad.
- Cabeza de soporte de prueba.
- Reloj.

3.5.3. Método operatorio.

La muestra se colocará sobre una cabeza soporte en la forma normal de uso y se introducirá en una cámara climática previamente acondicionada a $60 \pm 2^\circ \text{C}$ y 65 ± 5 por 100 de humedad relativa. Permanecerá así durante cuarenta y ocho horas.

Una vez fuera de la cámara, se dejará en condiciones ambientales normales ($20 \pm 5^\circ \text{C}$, 55 ± 10 por 100 de humedad relativa) durante otras veinticuatro horas.

3.5.4. Valoración del ensayo.

Se observarán las alteraciones en forma y dimensiones existentes, si existen atascos o agarrotamientos en los elementos móviles de la montura y si los oculares siguen manteniendo las exigencias de transmisión al visible y las potencias esférica y prismática.

3.6. Resistencia a la tracción en la unión montura-varilla de sujeción.

3.6.1. Muestra.

Gafas sin oculares montados y desprovistas de las protecciones adicionales que existan acopladas a la montura.

3.6.2. Aparatos.

- Soporte para fijación de las monturas.
- Pesa de 10 kilogramos.
- Reloj.

3.6.3. Método operatorio.

Las gafas se colocarán sobre el soporte, quedando firmemente sujetas por el aro portaocular correspondiente a la unión que se ensaya, dejando libre ésta y la patilla. La disposición será tal que la montura esté en un plano aproximadamente horizontal y la patilla quede vertical con su extremo libre hacia abajo.

De la patilla, y a unos 10 milímetros de su unión con la montura, se colgará el peso de 10 kilogramos, que se quitará pasado un minuto.

3.6.4. Valoración del ensayo.

Se observará si se producen roturas o deformaciones permanentes en la montura o patilla, o si existen agarrotamientos en los elementos de unión y abatibilidad de la patilla.

3.7. Campo visual.

3.7.1. Muestra.

Las gafas completas.

3.7.2. Aparatos.

- Perímetro de cúpula.
- Cabeza soporte con sistema de iluminación.

3.7.3. Método operatorio.

Se colocarán las gafas, en posición normal de uso, sobre la cabeza de prueba y ésta se fijará en el perímetro de cúpula con el ojo derecho enfrentado al centro geométrico de la semi-esfera que constituye el perímetro.

Se encenderá la lámpara que simula el ojo derecho en la cabeza de prueba. Se registrará la gráfica del campo visual que corresponde a la sombra proyectada por el borde interno del aro portaocular.

A continuación se desplazará lateralmente la cabeza hasta que sea el ojo izquierdo el enfrentado al centro de la semi-esfera del perímetro. Se obtendrá la gráfica del campo visual limitado por el aro portaocular correspondiente.

3.7.4. Valoración del ensayo.

Por comparación con la gráfica del campo visual patrón (ver figura 2), se calculará la reducción de la zona binocular y de la zona periférica.

3.8. Defectos estructurales y superficiales.

3.8.1. Muestras.

Oculares sueltos completos.

3.8.2. Aparatos necesarios.

Montaje similar al de la figura 7, en el que existan los elementos siguientes:

1. Lámpara de incandescencia.
2. Regulador de la intensidad luminosa.
3. Fondo negro mate de 200×300 milímetros.
4. Cuerpo opaco negro mate regulable.

3.8.3. Método operatorio.

Se regulará la intensidad de la lámpara para tener visión clara sin deslumbramiento.

La muestra se colocará entre la lámpara y el ojo del observador, con su plano perpendicular a la línea de visión.

La observación se realizará a simple vista sin elemento de aumento.

3.8.4. Valoración del ensayo.

Se localizarán e identificarán los defectos apreciados en la muestra, excluidos los situados en una zona marginal de cinco milímetros de ancho.

3.9. Calidad óptica.

3.9.1. Muestras.

Oculares sueltos.

3.9.2. Aparatos necesarios.

- Frontofocómetro por proyección Rodenstock.

3.9.3. Método operatorio.

La muestra se colocará con la cara anterior mirando hacia arriba. Se efectuarán las medidas de potencia esférica y prismática en distintos puntos del ocular, exceptuando para ello una zona marginal de cinco milímetros de ancho, siendo indispensable realizar una lectura aproximadamente en el centro de referencia de la muestra.

3.9.4. Valoración del ensayo.

Se comprobará que los valores de las lecturas estén todos dentro del margen de tolerancias admitido.

3.10. Transmisión media al visible.

3.10.1. Muestras.

Se usarán los oculares sueltos completos, si el aparato de medida lo permite.

En caso contrario, se tomarán muestras, obtenidas de los oculares, de dimensiones aproximadas 20×25 milímetros, y con el espesor original.

3.10.2. Aparatos necesarios.

- Espectrofotómetro de ancho de banda espectral mínima desde 380 a 780 nanómetros. Precisión de medida de transmisión espectral $\pm 0,1$ por 100.

3.10.3. Método operatorio.

La muestra se colocará de forma que la radiación procedente de la fuente luminosa del espectrofotómetro incida perpendicularmente sobre su cara anterior.

Se irá determinando la transmisión espectral $\tau(\lambda)$ de la muestra a intervalos de 10 nanómetros, comenzando en $\lambda = 380$ nanómetros y terminando en $\lambda = 780$ nanómetros.

3.10.4. Valoración del ensayo.

La transmisión media al visible, τ_{vis} , se calculará mediante la fórmula:

$$\tau_{vis} = \frac{\sum_{\lambda=380}^{\lambda=780} \tau(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot E(\lambda)}{\sum_{\lambda=380}^{\lambda=780} V(\lambda) \cdot E(\lambda)}$$

en la cual $\tau(\lambda)$ es el valor de la transmisión espectral para la radiación monocromática de longitud de onda λ ; $V(\lambda)$ es

la eficiencia luminosa espectral para la visión adoptada por la C.I.E. y $E(\lambda)$ es la distribución energética espectral del iluminante patrón que se toma como referencia.

3.11. Impactos por caída de objetos metálicos.

3.11.1. Muestras.

Oculares sueltos.

3.11.2. Aparatos necesarios.

— Montaje similar al de la figura 8, en el que existan los elementos:

1. Guía vertical.
2. Brazo desplazable verticalmente.
3. Mecanismo de disparo.
4. Sistema para localización previa del punto de impacto.
5. Soporte para fijación de la muestra, según figura 9.

— Bolas de acero de 44 gramos de masa.

— Punzón de 40 gramos de masa y diseño similar al de la figura 10, provisto de una aguja de acero de 1,5 milímetros de diámetro y extremo redondeado a 0,2 milímetros de radio.

3.11.3. Método operatorio.

La muestra se colocará sobre el soporte adecuado según la curvatura de su cara posterior, de manera que apoye sobre la junta de neopreno de dureza 40 ± 5 Shore C y espesor aproximado de tres milímetros. Se fijará con el anillo de carga, de 500 gramos de masa, y el conjunto se situará en el montaje de caída de objetos metálicos de forma que el punto de impacto previsto quede localizado aproximadamente en el centro de la muestra.

Desde una altura de 130 centímetros, medida a partir de la cara anterior de la muestra, se dejará caer libremente sobre la muestra una bola de acero de 44 gramos de masa. Se realizarán otros dos impactos más sobre la misma muestra y en las mismas condiciones.

Sobre una muestra distinta se repetirá el ensayo pero utilizando como objeto de impacto el punzón en lugar de la bola.

3.11.4. Valoración del ensayo.

Si la muestra resiste sin romper, agrietarse o resquebrajarse los impactos producidos por la bola, se definirá como clase A. Si supera además los debidos al punzón sin romper, agrietarse o resquebrajarse, se tomará como clase B.

3.12. Impactos de gran velocidad.

3.12.1. Muestras.

Como elementos de prueba se tomarán los protectores completos.

3.12.2. Aparatos necesarios.

Se requiere un montaje similar al de la figura 11, en el que exista:

1. Sistema de apoyo y alineación.
2. Cabeza soporte metálica de acuerdo con la figura 1.
3. Carcasa protectora.
4. Mecanismo de disparo, consistente en un rifle de aire comprimido de calibre 4,5, capaz de proporcionar una velocidad de salida de los proyectiles de 110 ± 5 metros por segundo.

5. Proyectiles, que serán perdigones esféricos de plomo calibrados, de 4,5 milímetros de diámetro.

6. Balanza.

7. Depósito de recepción de partículas desprendidas, situado en la cuenca ocular de la cabeza soporte.

3.12.3. Método operatorio.

La muestra se colocará en la cabeza soporte en la forma normal de uso, adaptándola si fuera preciso a la configuración anatómica del soporte para que quede firmemente sujeta a él.

Sobre cada uno de los oculares se efectuará un disparo de manera que el impacto tenga lugar aproximadamente en el punto geométrico coincidente con la situación de la pupila.

3.12.4. Valoración del ensayo.

Se considerará superado el ensayo cuando el ocular no se rompa o, si lo hiciera, quedasen los trozos fijados por el aro

portaocular no desprendiendo más de tres miligramos de partículas en dirección al ojo.

3.13. Fijación de oculares.

3.13.1. Muestra.

Las gafas con oculares montados.

3.13.2. Aparatos.

— Cabeza de prueba.

— Montaje de caída libre de objetos metálicos, similar al de la figura 8.

— Bolas de acero de 44 gramos de masa.

3.13.3. Método operatorio.

Se colocarán las gafas en la forma normal de uso sobre la cabeza de prueba. Esta se situará en el montaje de caída de objetos metálicos, de forma que los oculares queden horizontales y mirando hacia arriba. Desde 130 centímetros de altura se dejará caer libremente la bola sobre las gafas tres veces consecutivas. Los puntos de impacto serán, aproximadamente, en el centro geométrico del ocular y en cada extremo del segmento del eje horizontal (ver fig. 12).

3.13.4. Valoración del ensayo.

Se comprobará si el ocular no se desprende de la montura y si existe deterioro en los aros portaoculares y resto de la montura.

3.14. Resistencia al agua.

3.14.1. Muestras.

Oculares compuestos o con recubrimiento.

3.14.2. Aparatos necesarios.

— Reloj.

— Recipiente o vaso de precipitado de 500 centímetros cúbicos de capacidad mínima.

3.14.3. Método operatorio.

Las muestras se introducirán en un recipiente con agua a temperatura ambiente ($20 \pm 5^\circ\text{C}$) de forma que queden completamente cubiertas por el agua. Permanecerán así durante cinco horas y después se sacarán y dejarán secar al aire en condiciones ambientales normales ($20 \pm 5^\circ\text{C}$ y 55 ± 10 por 100 de humedad relativa) durante veinticuatro horas.

3.14.4. Valoración del ensayo.

Se examinarán los defectos que hayan podido aparecer, tales como delizamientos, despegados y cuarteamientos.

4. Evaluación de resultados.

La ejecución de cada ensayo se realizará sobre un mínimo de tres muestras.

Si en la verificación de un ensayo los resultados están en el límite, y dentro del margen de error de la técnica empleada, se solicitarán nuevas muestras que se someterán a ese ensayo determinado debiendo dar resultados claramente favorables para considerar apto el equipo.

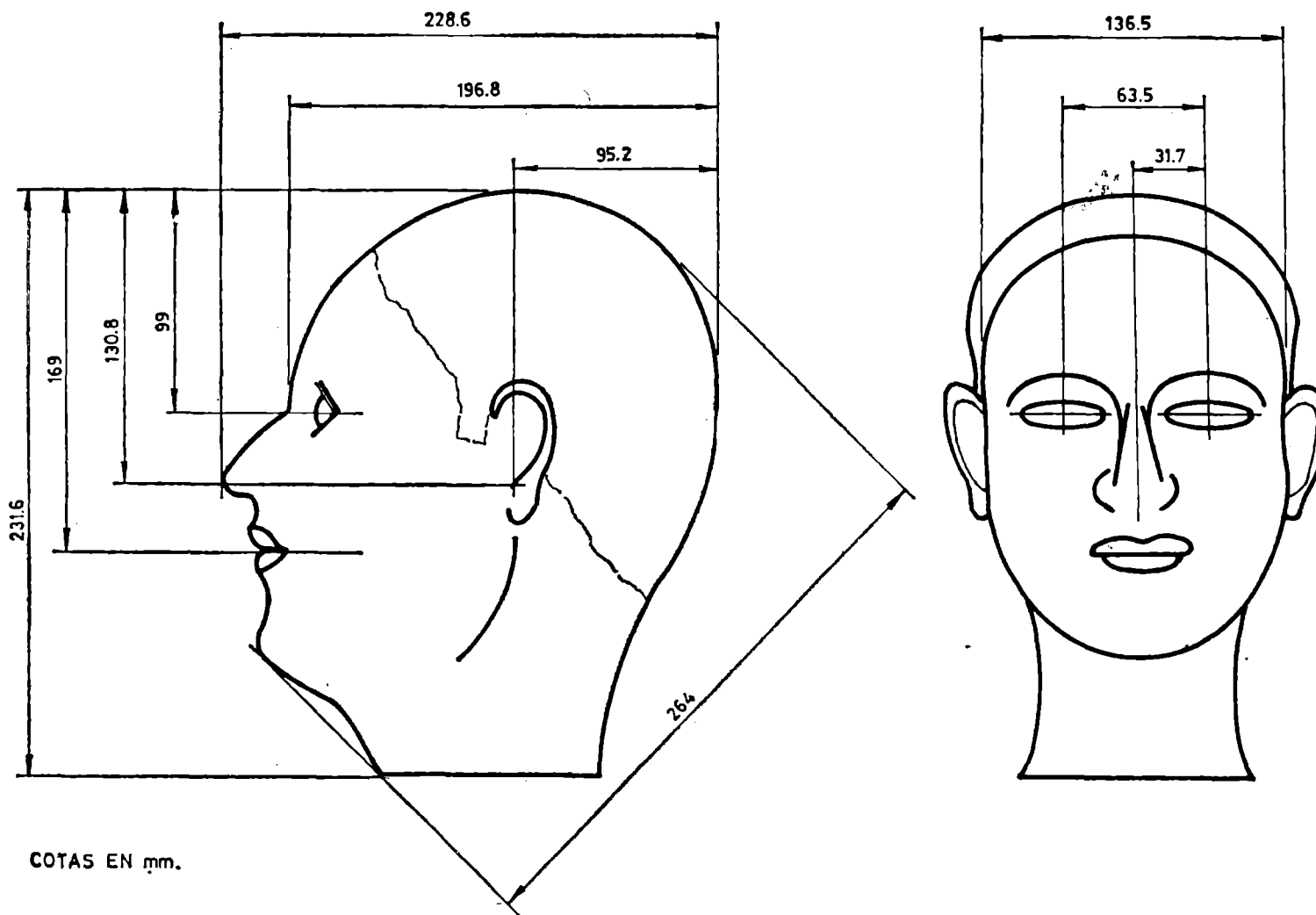
5. Marcado.

1. Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcados de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

Por ejemplo, la inscripción: xxx/clásico/000 significará que son unas gafas fabricadas por la casa xxx, que la denomina Modelo CLASICO, y sin protección adicional alguna para las zonas inferior, temporal y superior de los ojos.

2. Los oculares llevarán marcada de forma permanente la letra A, B, C o D, según el grado de resistencia mecánica que posean contra impactos.



COTAS EN mm.

CROQUIS DE CABEZA ANATOMICA DE PRUEBA
Figura 1

GRAFICA DEL CAMPO VISUAL PATRON

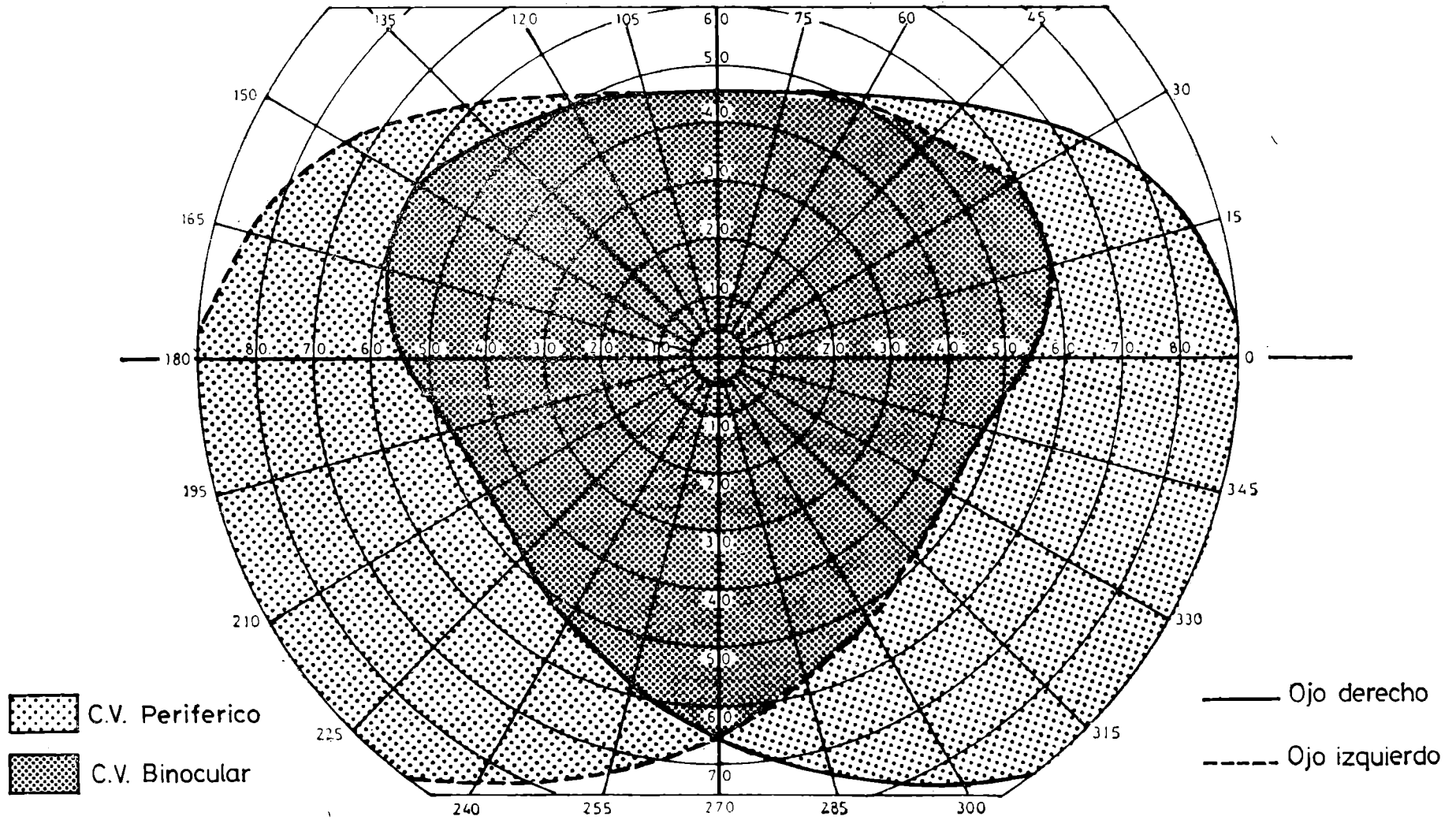
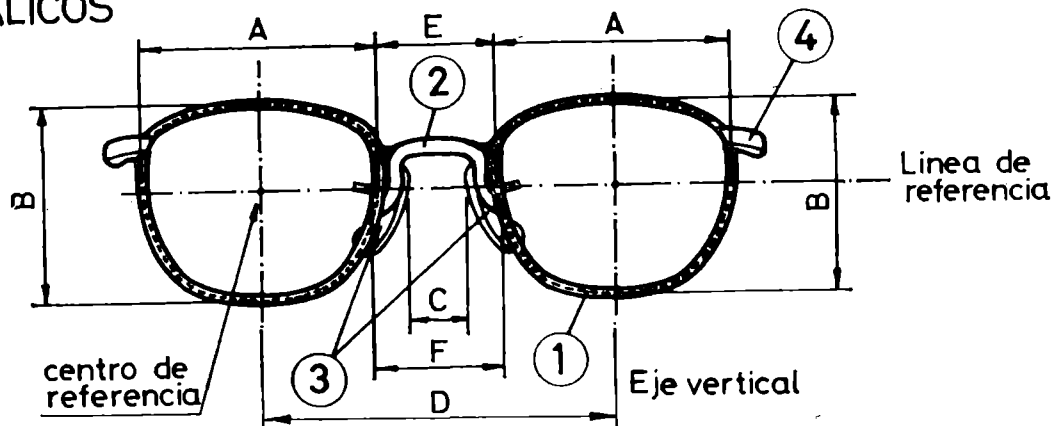
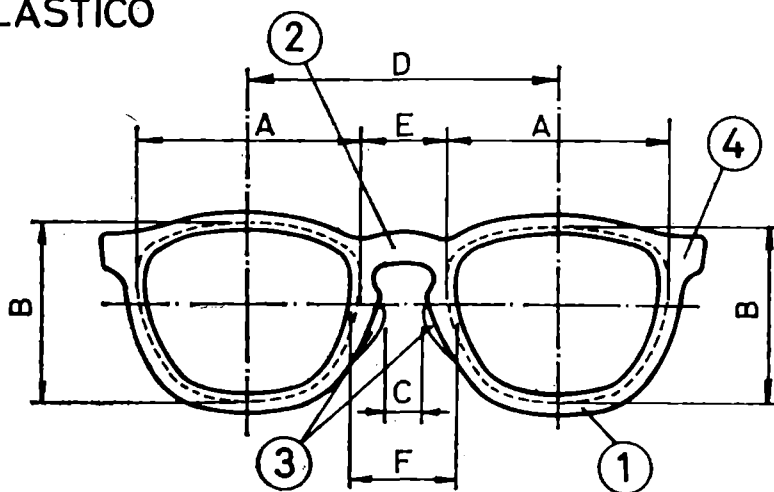


Figura 2

a) METALICOS



b) DE PLASTICO



FRENTE DE MONTURAS

Figura 3

1.- Aro portaoculares

2.- Puente

3.- Plaquetas de apoyo

4.- Orejetas

A.- Segmento longitudinal

B.- Segmento vertical

C.- Ancho del puente

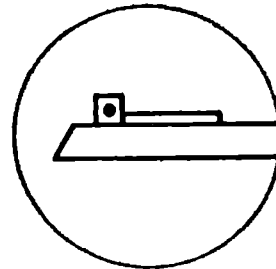
D.- Distancia entre centro de referencia

E.- Distancia entre oculares

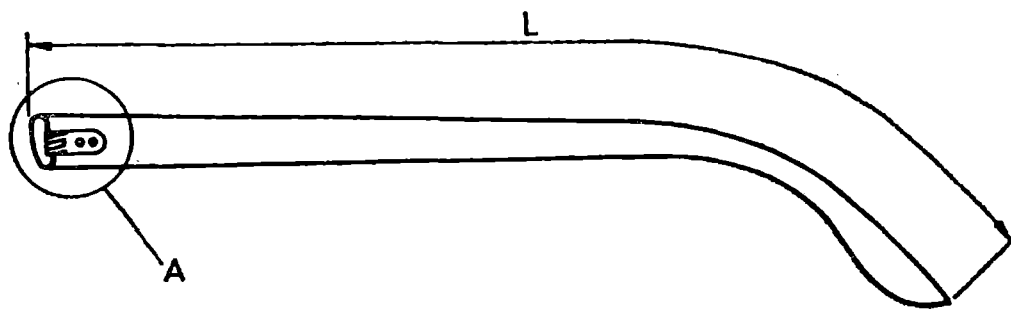
$$\frac{F-E}{2} = \text{Profundidad del alojamiento del ocular}$$

PATILLAS DE SUJECION

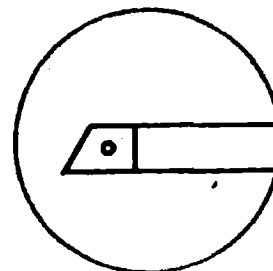
a) Tipo espátula



Detalle en planta A



b) Tipo cable



Detalle en planta B

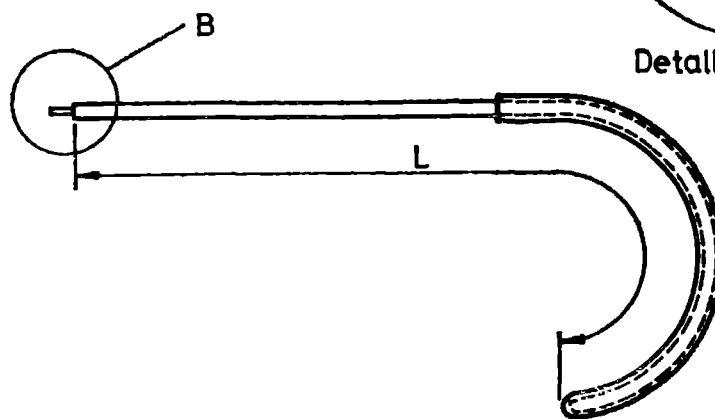


Figura 4

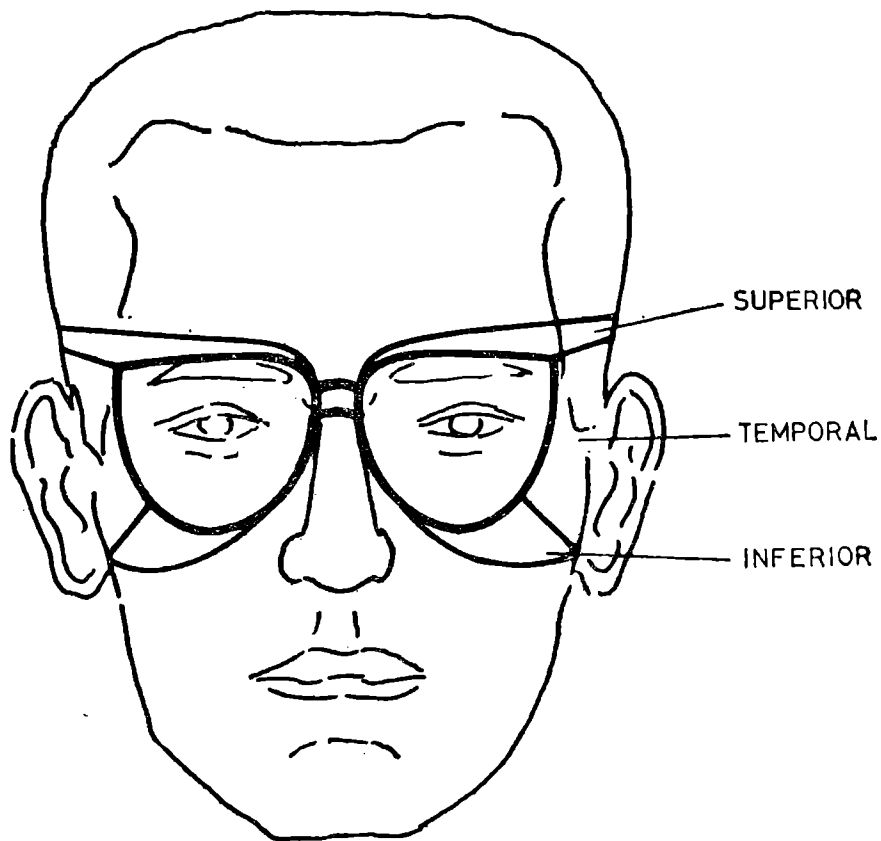


Figura 5
OCULARES

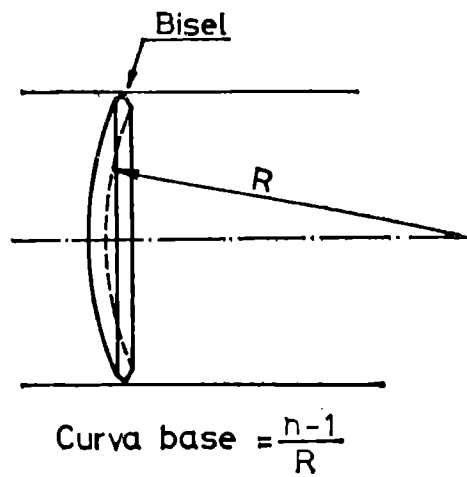
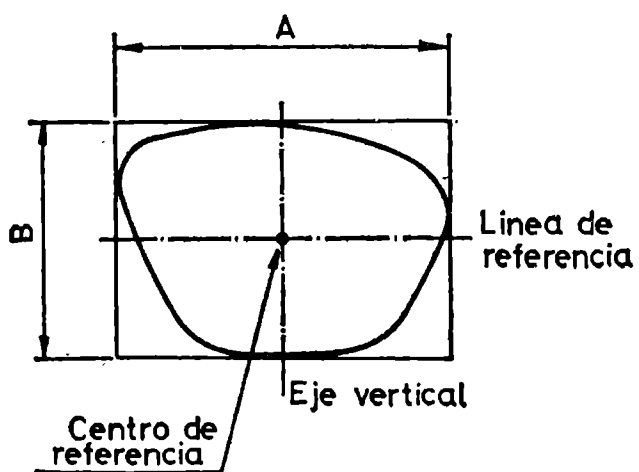
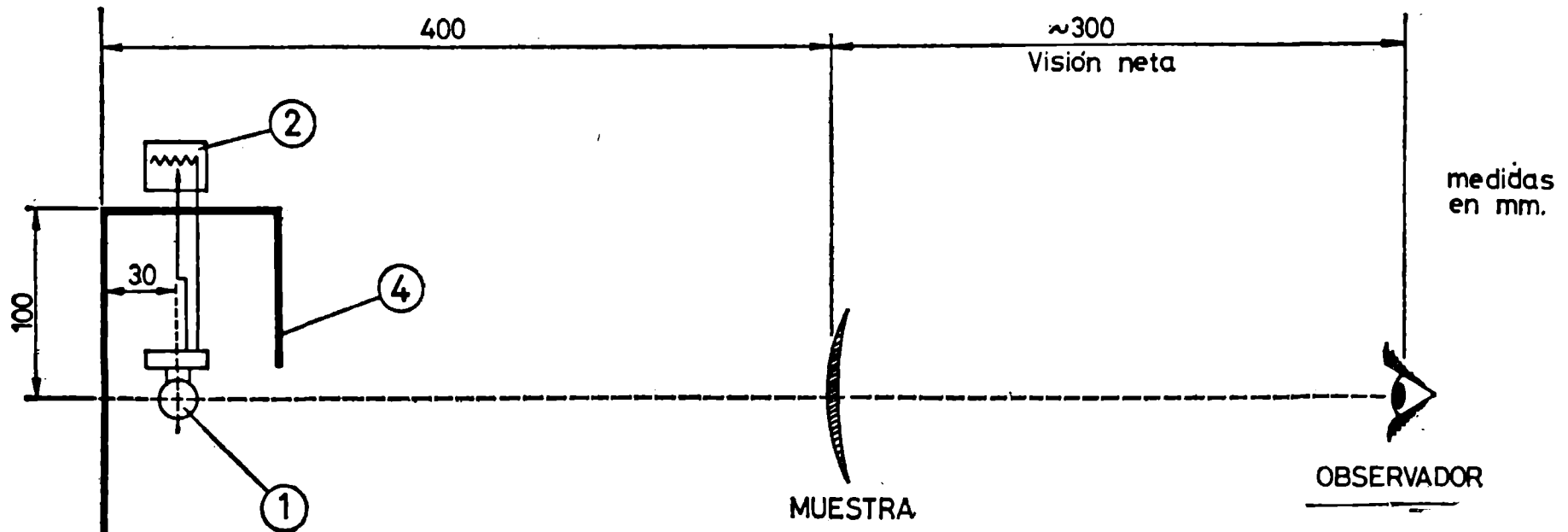


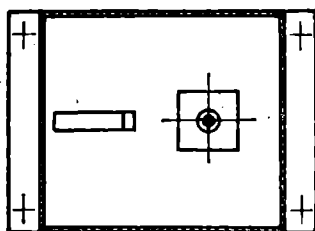
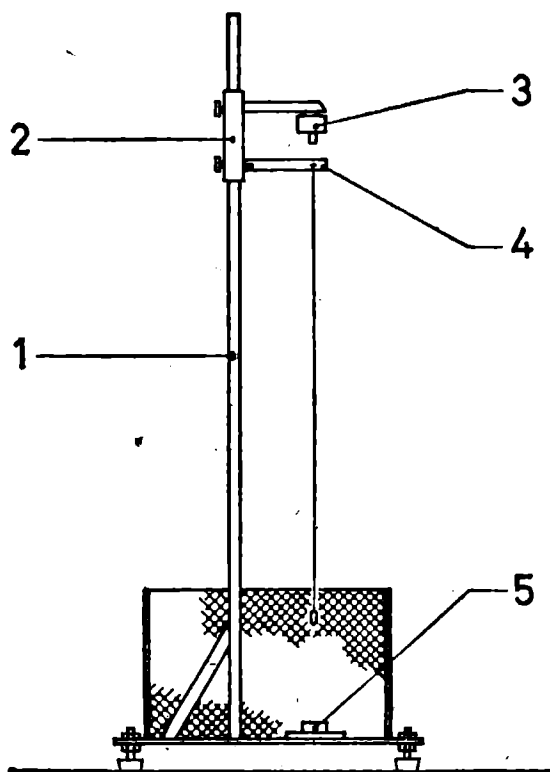
FIGURA 6

MONTAJE PARA DETERMINACION DE DEFECTOS ESTRUCTURALES Y SUPERFICIALES EN OCULARES.



- 1.- Lámpara de ampolla opal
- 2.- Regulador de intensidad luminosa
- 3.- Fondo negro mate de 200x360 mm.
- 4.- Cuerpo opaco negro mate regulable

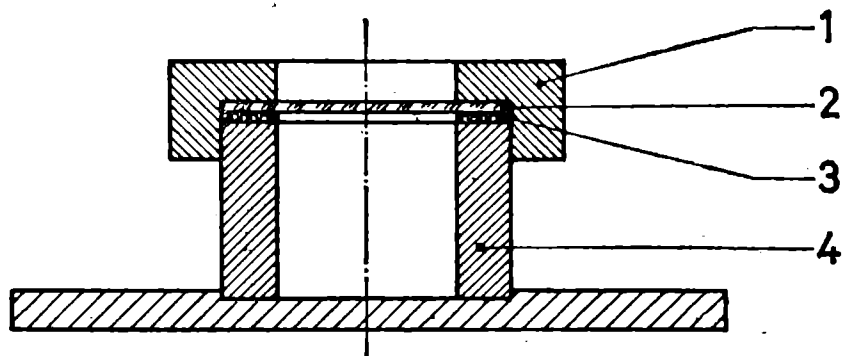
Figura 7



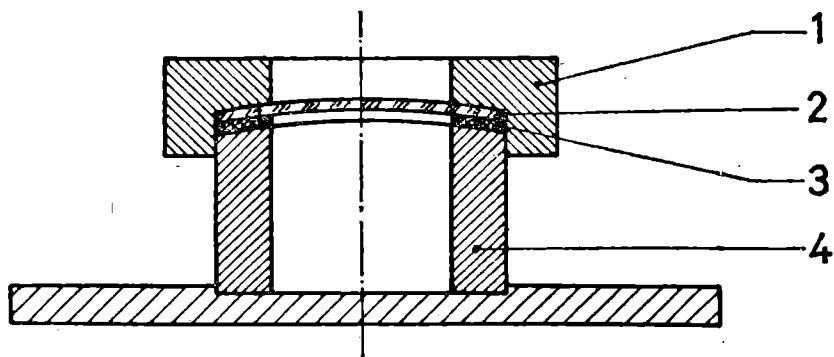
MONTAJE PARA CAIDA LIBRE DE OBJETOS METALICOS

- 1 - Guía vertical
- 2 - Brazo desplazable verticalmente
- 3 - Mecanismo electromagnético de disparo
- 4 - Sistema de localización del punto de impacto
- 5 - Soporte de fijación de la muestra

Figura 8



MUESTRAS PLANAS

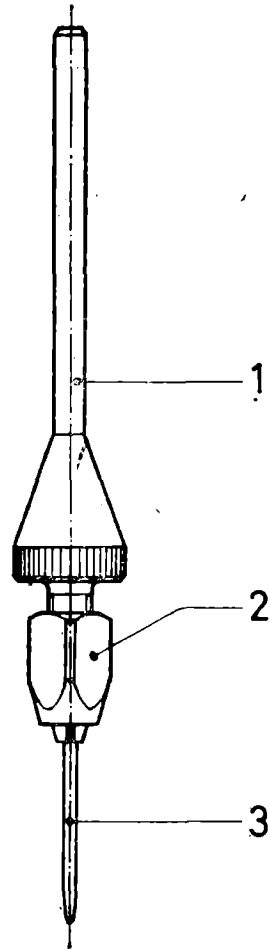


MUESTRAS CURVADAS

SOPORTES PARA FIJACION DE MUESTRAS

- 1 - Anillo de carga
- 2 - Muestra
- 3 - Junta de goma
- 4 - Base

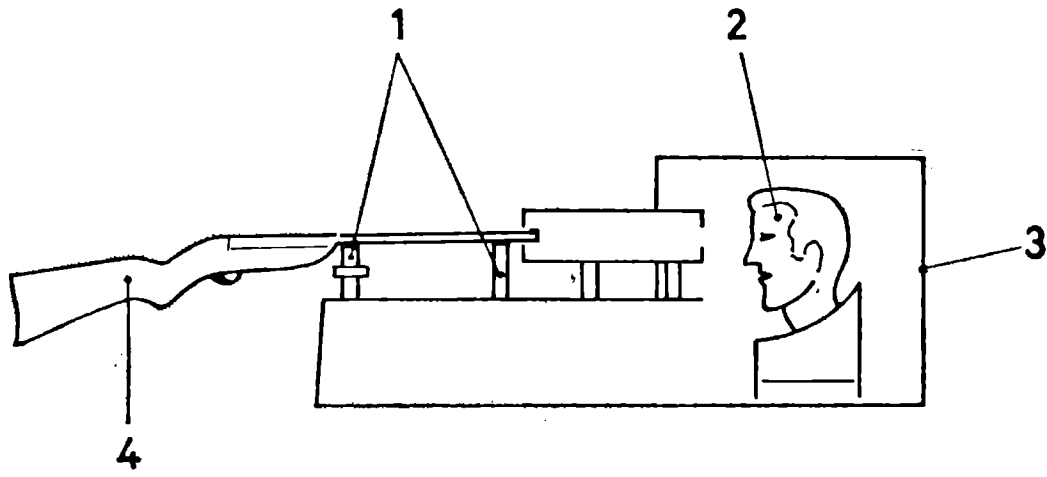
FIGURA 9



PUNZON PARA ENSAYO DE PENETRACION

- 1 - Cuerpo
- 2 - Sistema para fijación de la punta
- 3 - Punta recambiable

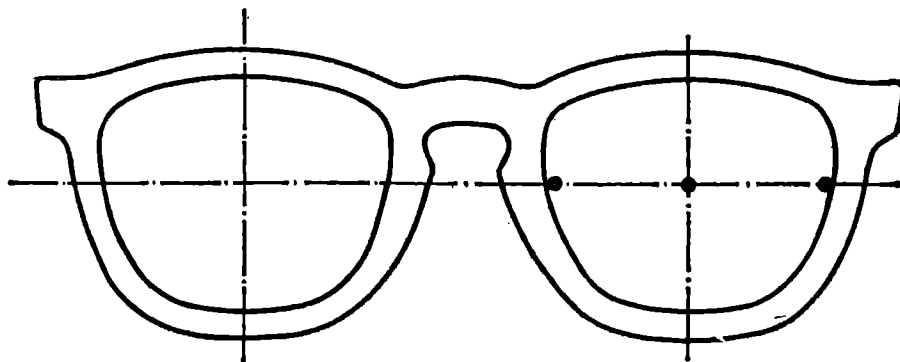
FIGURA 10



MONTAJE PARA ENSAYO DE IMPACTÓS A GRAN VELOCIDAD

- 1 - Sistema de apoyo y alineación
- 2 - Cabeza soporte
- 3 - Carcasa protectora
- 4 - Mecanismo de disparo

Figura 11



Situación de puntos de impacto para fijación de oculares

FIGURA 12