

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LENTES.

Las superficies que delimitan las lentes oftálmicas se caracterizan por su geometría y rugosidad.

El fabricante, a partir de un bloque de vidrio, deberá obtener en cada una de sus caras una determinada superficie para conseguir la lente terminada.

Pasos de fabricación de lentes por encargo.

Partiendo de un bloque.

1. Elección del bloque y utillajes necesarios: Se escoge el bloque más adecuado y los moldes para el afino y pulido de cada superficie.
2. Generación de la superficie anterior: Consta de cuatro etapas: sujeción, generado, afinado y pulido.
3. Control: Se controla la sagita de la primera superficie y el espesor de centro.
4. Generación de la superficie posterior: Consta de cuatro etapas: sujeción, generado, afinado y pulido.
5. Control: Controla la calidad de las superficies y la masa.
6. Empaquetado y almacenaje.

Partiendo de un semiterminado.

1. Elección del semiterminado y utillajes necesarios: Se escoge el semiterminado más adecuado y los moldes para el afino y pulido para la superficie posterior.
2. Generación de la superficie posterior: Consta de cuatro etapas: sujeción, generado, afinado y pulido.
3. Control: Control de la calidad de las superficies y de la masa.
4. Empaquetado y almacenaje.

□ Bloqueado.

Tiene como objetivo adaptar al bloque de vidrio un suplemento que permita su sujeción en las máquinas de cada una de las etapas a seguir para la obtención de una superficie óptica.

Para proceder al bloqueado se recubre la superficie opuesta a la que se va a trabajar con una laca, con lo que se mejora su adherencia a la vez que se protege de posibles agresiones que la podrían deteriorar. En la parte central, este cilindro posee un agujero pasante a través del cual se podrá efectuar la medida del espesor de centro de la lente. En la parte superior del suplemento existen los anclajes necesarios para la adaptación del conjunto a las distintas máquinas.

El desbloqueo se consigue sumergiendo el conjunto en un recipiente termostatado, con agua a una temperatura mayor de 80°C, el suplemento se separa del vidrio y se deposita en el fondo del recipiente, lo que permite volver a utilizarlo.

□ Generado.

Tiene como objetivo conseguir que la superficie posea un radio de curvatura igual al deseado, así como uniformizar la superficie.

El procedimiento es el arranque de material por medios mecánicos, llevado a cabo mediante los generadores. El tiempo de proceso depende de la diferencia de curvas entre la superficie del bloque de vidrio y la superficie deseada, así como la dureza del material a trabajar y la efectividad de la herramienta de corte incorporada al generador.

En el mercado actual, los generadores más modernos son máquinas equipadas con control numérico(CNC), que permiten generar todo tipo de superficies de revolución y de no revolución, con lo que puede obtenerse así cualquier tipo de superficie de las empleadas en las lentes oftálmicas.

□ Afinado.

Tiene como objetivo conseguir que el radio de curvatura de la superficie sea exactamente el deseado, además de reducir la rugosidad superficial. Consiste en el arranque de material por medios mecánicos, que se consigue por fricción entre la superficie a afinar y un molde. El tiempo de proceso oscila entre 10 y 30 segundos, en función de varios factores, tales como la diferencia entre el radio de la superficie de vidrio y el del molde, la rugosidad media de la superficie antes del afino, la presión de trabajo y el tipo de abrasivo como factores más significativos.

□ Pulido.

Tiene como objetivo reducir la rugosidad media superficial y mantener el radio de curvatura obtenido en el afinado.

Existen diferentes mecanismos como el efecto mecánico de arrastre de material que uniformiza la superficie, a la vez que la elevación local de la temperatura, que reduce la viscosidad del vidrio, lo que favorece este arrastre de material.

Este proceso se lleva a cabo en máquinas iguales a las empleadas en el afino, utilizando otro tipo de moldes y abrasivos.

OBTENCIÓN DE UNALENTE MINERAL.

En la actualidad se está imponiendo la fabricación de lentes semiterminadas, en la que se ha generado, afinado y pulido la superficie

convexa, y se ha dejado en bruto la superficie cóncava, así como un determinado espesor de centro y diámetro, las que son sometidas a un control de parámetros y de calidad superficial antes de ser almacenadas. Las lentes semiterminadas y algunas totalmente terminadas se fabrican en lotes en que el número de lentes iguales es elevado, y al conjunto de procesos y operaciones necesarias para su obtención se le denomina fabricación seriada. Los fabricantes han optado por almacenar un gran número de lentes semiterminadas, en las que solo se ha terminado la primera superficie. Cuando recibe un pedido, si no posee la lente terminada en almacén, escoge el semiterminado óptimo de entre los que tiene almacenados y trabaja la segunda superficie hasta obtener la lente deseada totalmente terminada. En casos extremos fabricará la lente partiendo de un bloque de vidrio. A este tipo de fabricación se le denomina fabricación por encargo, esta debe poder generar, afinar y pulir cualquier geometría, por lo tanto la versatilidad será uno de los requisitos imprescindibles, quedando en un segundo lugar el tiempo de proceso.

Pasos de fabricación de lentes en serie.

Terminadas:

1. Elección del diseño de la lente: Un sistema informático fija los parámetros de la lente.
2. Elección del bloque y utillajes necesarios: Se escoge el bloque adecuado y los moldes para el afino y pulido de cada superficie.
3. Preparación maquinaria: Proceso escalonado, rápido y automatizado.
4. Generación de la superficie anterior: Consta de cuatro etapas: sujeción, generado, afinado y pulido.
5. Control: Muestreado.
6. Generación de la superficie posterior: Consta de cuatro etapas: sujeción, generado, afinado y pulido.
7. Control: Controla la calidad de las superficies y la masa.
8. Empaquetado y almacenaje.

Semiterminadas:

1. Definición de la geometría del semiterminado: Determinar el radio de la superficie anterior y espesores.
2. Elección del bloque y utillajes necesarios: Se escoge el bloque adecuado y los moldes para el afino y pulido.
3. Preparación maquinaria: Proceso escalonado, rápido y automatizado.
4. Generación de la superficie anterior: Consta de cuatro etapas: sujeción, generado, afinado y pulido.
5. Control: Unitario.
6. Empaquetado y almacenaje.

MATERIALES ORGÁNICOS.

Los materiales que denominamos orgánicos o plásticos son producto de la polimerización de cadenas que contienen básicamente carbono, hidrógeno y oxígeno.

Los más importantes son:

carbonato de dialilglicol (CR-39) de $n=1.498$

policarbonato (PC) de $n=1.585$

Actualmente se están desarrollando una gran variedad de materiales orgánicos de índices más elevados que les permite competir con los productos minerales.

Propiedades:

Ventajas.

Tienen un índice de refracción inferior a los minerales.

Los de alto índice son tan dispersores como el material flint.

Aunque el índice de refracción varíe, la variación de densidad es casi despreciable.

Son mejores conductores del calor.

Gran resistencia a los golpes (baja fragilidad).

Resistentes a los agentes químicos y por su estructura interna son muy fáciles de colorear y decolorar.

Desventajas.

La poca dureza, que hace que se rayen con gran facilidad.

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LENTES ORGÁNICAS EN SERIE.

1. Cálculo de los parámetros de la lente: Con un soporte informático se calculan los parámetros de la lente a fabricar.
2. Elección y preparación del molde adecuado: A partir del diseño se definen los parámetros del molde necesario para fabricar la lente.
3. Preparación de la mezcla a polimerizar: Constituida básicamente por dos productos, el monómero y el catalizador y deberá almacenarse a baja temperatura.
4. Llenado del molde: Se lleva a cabo en una sala blanca. El prepolímero se introduce en el molde a baja presión y a temperatura ambiente, a través del orificio de la anilla plástica por el que se evacua el aire del interior del molde y posteriormente se agita para eliminar burbujas de aire.
5. Polimerización: Se lleva a cabo en baño maría a unos 40°C durante 12 horas, transcurrido este tiempo se eleva la temperatura hasta 97°C durante 1 hora.

6. **Desmoldeado:** Consiste en la extracción de la lente del interior del molde evitando el rayado de la superficie o el lascado de cantos de los bloques de vidrio.
7. **Recocido:** Elimina las tensiones de la lente.
8. **Control final:** Se inspeccionan tanto sus superficies como la masa para detectar algún posible defecto y luego se pasa al control de parámetros.