

REFERENCIAL NACIONAL DE **JOYERÍA**



Capítulo: Joyería - Ibagué

REFERENCIAL NACIONAL DE: JOYERÍA

CAPITULO: JOYERÍA - IBAGUÉ

FECHA DE ELABORACIÓN / ACTUALIZACIÓN: septiembre 2021

NATIONAL REFERRAL OF: JEWELRY

CHAPTER: JEWELRY - IBAGUÉ

DESCRIPTORES: Joya, Metal, piedras, oro, plata

ELABORADO POR: Ricardo Durán – Valentina Chaux

Artesanías de Colombia S.A

PARTICIPANTES:

Leonor Bolívar
Adriana Orjuela
Pedro Nel Romero
Judy Saavedra
María José Pérez

artesanías de colombia

INTRODUCCION

Artesanías de Colombia es una empresa de economía mixta cuya función es fomentar y liderar el desarrollo del sector artesanal en el país; dentro de las múltiples estrategias que ha desarrollado para cumplir con esta responsabilidad, se encuentra la implementación de un esquema de normalización de productos hechos a mano que adelanta en alianza con el ICONTEC, cuyo paso final es el otorgamiento del sello de calidad. Este documento forma parte fundamental del proceso, por cuanto reconstruye la secuencia de producción en compañía de artesanos expertos en el oficio.

El Programa Sello de Calidad “Hecho a Mano” se creó en 1999, y en el año 2003 se entregaron los primeros certificados a los artesanos de La Chamba – Tolima. A la fecha se han entregado más de 1670 Sellos a artesanos en 23 departamentos del Territorio Nacional.

El documento se elaboró con la participación y aporte de artesanos, Maestros artesanos de Ibagué, Diseñadores y profesionales a fin, e involucra cada uno de los procesos que se realizan en torno al oficio artesanal de la Joyería en Ibagué.

CONTENIDO

1. OBJETO	pág. 6
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	pág. 6
3. DEFINICIONES	pág. 6
4. CONTEXTO	pág. 7
4.1 ANTECEDENTES DE OFICIO	pág. 7
4.2 CADENA PRODUCTIVA	pág. 8
5. PROCESO DOCUMENTADO	pág. 8
5.1 TECNICAS DEL OFICIO DE LA JOYERÍA	pág. 8
5.2 PROCESO PRODUCTIVO	pág. 9
5.2.1 Diseño	pág. 9
5.2.1.1 Estrategias de diseño de Joyería en Ibagué	pág. 10
5.2.2 Materia Prima	pág. 10
5.2.3 Preparación de la materia prima	pág. 11
5.2.4 Fundición	pág. 12
5.2.5 Laminación, trefilado, hilado	pág. 14
5.2.5.1 Laminado	pág. 14
5.2.5.2 Trefilado	pág. 14
5.2.5.3 Hilado	pág. 14
5.2.6 Recocido	pág. 15
5.2.7 Decapado	pág. 16
5.2.8 Soldadura	pág. 16
5.2.9 Armado	pág. 17
5.2.10 Pulimiento	pág. 19
5.2.11 Engaste	pág. 20

5.2.12 Técnicas de acabado _____	pág. 20
5.2.13 Modelado en cera _____	pág. 22
6. EFECTOS MENORES ADMITIDOS _____	pág. 24
7. FLUJOGRAMA _____	pág. 24
8. TALLER ARTESANAL _____	pág. 25
9. HERRAMIENTAS DE TRABAJO _____	pág. 26
10. DETERMINANTES DE CALIDAD _____	pág. 27
11. CONDICIONES DE EMPAQUE Y EMBALAJE _____	pág. 30
12. BIBLIOGRAFÍA _____	pág. 31

1. OBJETO

El objetivo del presente documento es describir el proceso productivo de la Joyería en Ibagué, con el fin de establecer las bases normativas que permitan efectuar una estandarización de dicho proceso, y determinar criterios cualitativos y cuantitativos de calidad en el municipio de Ibagué.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Para el presente documento referencial se toma como punto de partida el Referencial Nacional de Joyería elaborado por Artesanías de Colombia.

3. DEFINICIONES

- **Joyería:** Es el oficio de elaborar piezas y accesorios a partir de metales preciosos como el oro, la plata, entre otros, muchas veces con incrustaciones de piedras preciosas. Las piezas elaboradas suelen ser duraderas, tienen un costo elevado en el mercado y por lo general son piezas únicas.
- **Liga:** Es la parte de metal que se añade a un “metal precioso” para cambiar sus propiedades físicas y químicas.
- **Crisol o cuchara:** Es un contenedor elaborado en un material refractario, que se emplea para fundir algún material (por lo general metales) a altas temperaturas.

4. CONTEXTO

“Los valores tradicionales del joyero se han ampliado a las necesidades expresivas actuales, haciendo más hincapié en el uso y la aplicación que se hace de esta técnica: La joyería contemporánea trabaja valores como la expresividad, la provocación, la relación simbólica del objeto. Valores que son propios del arte contemporáneo y que conlleva la necesidad de una técnica cada vez más interdisciplinar e inmediata, capaz de adaptarse a las necesidades actuales. Sin embargo, esta libertad técnica y de materiales debe conjugarse con un valor artístico sin dar la impresión que todo es válido”

“El progreso tecnológico, aplicado al ámbito de la joyería da mayor libertad al artista, y es un fundamento para poder seguir criterios estéticos. Pero al mismo tiempo, puede utilizarse para imponer criterios formales y establecer normas estéticas: El oficio debe adaptarse a las necesidades expresivas de la persona y no ser esta que se sienta limitada por los criterios tradicionales del oficio.”

Carles Cocdina

4.1 ANTECEDENTES DEL OFICIO

En el año 2003, ARTESANIAS DE COLOMBIA S.A. y la Empresa Nacional MINERCOL LTDA. En el marco del Programa Nacional de Joyería realizaron un Censo Nacional de Productores Joyeros a nivel nacional encontrando lo siguiente:

De 2.483 joyeros caracterizados en 17 departamentos, Tolima contaba con 71 artesanos siendo un porcentaje de 2,86%, siendo Ibagué la ciudad con más joyeros censados, encontrando 50 artesanos ejerciendo este oficio.

En el año 2015 el programa Sello de Calidad “Hecho a Mano” certificó un artesano, y en el año 2019 5 artesanos en el oficio de joyería en el municipio de Ibagué.

El oficio de joyería – Bisutería en el municipio de Ibagué, se caracteriza por la transformación de metales no necesariamente nobles como la plata y el oro, puesto que, por competitividad comercial, los artesanos han migrado al uso de otro tipo de materiales más económicos para poder ofrecer productos más competitivos.

Por lo anterior, los productos resultados del oficio de la joyería en el municipio gozan de gran aceptación por sus acabados en baños de oro, con contrastes visuales gracias a técnicas como el martillado y el calado.

4.2 CADENA PRODUCTIVA

La clasificación del sector de la joyería en Colombia, actualmente se divide en tres tipologías de joyería:

- **Joyería Tradicional:** donde se destaca la filigrana por ser una técnica de tradición traída por los españoles y se trabaja en Mompox, Santafé de Antioquia, Barbacoas Nariño, Guapi, Ciénaga de oro el Choco principalmente, la imitación de los precolombinos donde se ponen en valor el arte precolombino y la joyería clásica que fabrican la gran mayoría de los talleres en todo el país.
- **Joyería Contemporánea:** Es la respuesta a un mercado específico, y generalmente en el desarrollo de productos con una identidad de carácter individual.
- **Trabajo en metales - Bisutería:** En la actualidad es la más comercializada en exportación, los productos resultan

5. PROCESO DOCUMENTADO

5.1 TÉCNICAS DEL OFICIO DE LA JOYERÍA

El arte de la joyería basa sus fundamentos sobre las leyes de la metalurgia, la fusión de los metales es una operación que se repite varias veces al día en un taller, según un específico ritual y con el uso de herramientas y equipos, cuyo uso condiciona toda la fase del proceso de la elaboración de las piezas.

Técnicas básicas de joyería

Una vez conocidos los principios elementales de la metalurgia y la fundición es necesario tratar una serie de procesos que permiten avanzar en la técnica y más concretamente en los procesos que constituyen el trabajo de los metales. El joyero debe laminar¹ y trefilar² hilo, calar láminas, forjar un pequeño trefil, y soldar cualquier elemento de construcción, estos son procesos esenciales, que es imprescindible conocer su técnica, ya que representan la base fundamental del oficio. Algunos de

¹ Es la operación que permite obtener chapas o láminas de un grosor determinado partiendo de una masa de mayor calibre. Esta operación se realiza por medio de una laminadora.

² Es la operación que nos permite obtener un alambre del calibre deseado partiendo de otro más grueso. Esta operación se realiza en la trefiladora y/o hilera.

estos procesos parecen sencillos y elementales, como limar adecuadamente, pero su correcta ejecución influye definitivamente en el resultado de una pieza y merecen la misma atención que la más sofisticadas de las técnicas.

En la ciudad de Ibagué se concluyeron las siguientes técnicas aplicadas al oficio de la joyería:

Engaste: Proceso en el que se montan piedras o accesorios en materiales complementarios a una pieza de joyería, para darle un valor agregado del que dependerá el valor del producto.

Casting (micro fundición): Es el proceso de producción de objetos o piezas, mediante el vaciado del metal a altas temperaturas en moldes de cera, arcilla, tierra y/o arena, los cuales son retirados cuando se enfría el metal.

Mokumé: Es una técnica de origen Japonés que consiste en la unión de láminas de diferentes metales o aleaciones por medio de soldadura por difusión generando un efecto visual similar a las vetas de la madera.

Embutido o butido: Proceso mediante el cual por medio de un molde o cubo de embutir, se le da a la pieza de metal una forma cóncava.

Torno: Es un proceso mediante el cual, con la ayuda de una herramienta especializada llamada torno, se perfecciona las formas, se realizan texturas o diseños específicos a las piezas metálicas.

Batido: Consiste en martillar el metal para dar textura o modelarlo según el diseño. Se suele poner en medio del metal y el martillo de punta redonda una tela, con el fin de realizar golpes finos, que no dejen huellas o roturas.

Esmaltado: Consiste en el recubrimiento de la superficie del metal con un esmalte (por lo general se encuentran en polvo y al calentarse y fusionarse con el metal, generan un revestimiento vidrioso) para generar diferentes diseños y acabados.

Obra plana: Consiste en la elaboración de objetos tridimensionales, por medio del modelado de las láminas de metal. Para lograr los acabados perfectos y detallados, el artesano realiza golpes suaves, repetitivos y armónicos sobre las láminas con el martillo

Repujado: Consiste en repujar por medio de diferentes herramientas de mano y el martillo, sobre planchas o láminas de metal para generar altos y bajos relieves.

Martillado: Es considerada una técnica de acabado, donde por medio golpe directo al metal con el martillo se generan texturas o formas.

Calado: Consiste en eliminar y cortar pequeños fragmentos del metal por medio de cortes perpendiculares efectuados con la herramienta denominada "sierra de joyero".

Burilado: Consiste en retirar material de una pieza, empleando el buril como herramienta principal. Es una técnica de bastante precisión y se usa principalmente para abrir o generar ranuras.

Cincelado: Es una técnica de remoción de material, en la que se usa el cincel y el martillo, que por medio de "golpeado" eliminan el material sobrante o a eliminar.

5.2 PROCESO PRODUCTIVO

La siguiente descripción del proceso productivo se basa en la Joyería de Ibagué

5.2.1 Diseño

De acuerdo con el ICSID (International Council of Societies of Industrial Design), el diseño es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de objetos, procesos, servicios y sus sistemas en ciclos de vida. Por lo tanto, el diseño debe:

- Mejorar la sostenibilidad global y protección del medio ambiente (ética mundial).
- Proporcionar beneficios y libertad para toda la comunidad humana, individual y colectiva; para los usuarios finales, los productores y protagonistas del mercado (ética social).
- Apoyar la diversidad cultural, a pesar de la globalización del mundo (ética cultural).
- Dar a sus productos, servicios y sistemas, formas expresivas (semiología) y coherentes con (la estética) su complejidad adecuada.

Al diseñar en la joyería, se transforma una idea donde se busca que los metales, piedras y materiales alternativos interpreten necesidades, pensamientos y expresiones del mercado al que va dirigido, teniendo como finalidad la creación de un producto estético, funcional y ergonómico.

En el caso de Ibagué, la mayoría de los joyeros desarrollan procesos de diseño que incluyen:

- Investigación de Mercados (Necesidades Específicas, Subculturas, etc.)
- Análisis de los tipos de Cliente
- Evaluación de estilos de Vida
- Análisis de los estilos de Consumo
- Cultura

Es importante que los artesanos elaboren las fichas técnicas de los productos diseñados y elaborados con el fin de llevar un control y registro de los mismos (medias, peso, materiales, etc).

5.2.1.1 Estrategias de diseño de Joyería en Ibagué

- **Diseño basado en un referente:** Se desarrolla sobre temas específicos, se adelanta un estudio del contexto de los clientes y estilos de vida, teniendo en cuenta el mercado y las necesidades del consumidor. En ocasiones se reproduce o transforma algo que ya está en el mercado.
- **Diseño Artístico:** Corresponde a una inspiración y búsqueda personal que trae una satisfacción propia; puede llegar a ser comercial con líneas de producto basadas en una pieza madre. Tiene que ver con que el autor, individuo dotado de una particular sensibilidad, por medio de su obra de lenguaje universal imprime en la materia bruta un mensaje para los otros, una emoción, que transmite al observador su personalidad, generando sensaciones y efectos; en cada joya existe siempre un fundamento mecánico, una estructura en general metálica, que es la base que sostiene la parte ornamental. La estructura puede ser un producto artístico, cuyo valor se multiplica con el tiempo.
- **Diseño de acuerdo al material:** Se trabaja bajo la inspiración que proporcionan los metales junto con materiales alternativos (piedras, textiles, otros metales, etc.), teniendo en cuenta su forma, tamaño y color.

5.2.2 Materia Prima

La materia prima utilizada por los joyeros de Ibagué es principalmente: Plata en un 50 %, Bronce en un 30 % y Oro en un 20%,

A continuación, se hace una breve explicación de los tipos de materia prima:

- **Oro amarillo:** El oro amarillo de 750 milésimas de oro puro, se liga con una liga compuesta de 50 % de plata y 50 % de cobre, según las proporciones que se utilicen se obtendrá un color y una dureza distintos. El oro amarillo se liga con una liga compuesta mitad de cobre y la otra de plata, según las proporciones que se utilicen, se obtendrán un color y una dureza distintos.
- **Oro rojo:** El oro rojo de 750 milésimas, está compuesto por una liga de 70 % de cobre y 30 % de plata, con lo que se obtiene un “oro rojo intenso”. Hoy en día gusta más el oro roce lo que equivale a cambiar las proporciones o trabajar con

ligas internacionales que permite un oro de diferentes colores con ligas certificadas que garantizan el Título de oro y todas las cualidades internacionales.

- **Oro blanco:** El oro blanco se obtiene variando las 250 milésimas de aleación con distintas aleaciones una denominada “Liga para el oro blanco” en un porcentaje de 33 % o el paladio y oro de 24 quilates en un porcentaje de 67 % con estas aleaciones el oro tiene un tono amarillo pálido por esta razón se le da un baño electrolítico de rodio después de pulido.
- **Plata:** Es un metal muy maleable y en estado puro es muy blanda. En liga la plata de ley 9.25 y ley 9.50, que se puede ligar con cobre, alloy y pandora.
Para plata 9.25 se liga con 75 % de plata ley 1.000 y 25 % de liga
Para plata 9.50 se liga con 95 % de plata ley 1.000 y 5 % de liga
- **Cobre:** Utilizado como liga para oro y plata en las descritas anteriormente.
Para plata 9.25 se liga con 75 % de plata ley 1.000 y 25 % de liga
Para plata 9.50 se liga con 95 % de plata ley 1.000 y 5 % de liga
Para oro de 18 quilates se liga con 16 % de cobre
También usado en su estado natural para la generación de piezas de joyería contemporánea
- **Latón:** Usado también para la generación de piezas de joyería contemporánea que generalmente reciben un baño en oro o plata.
También es usado como liga para la preparación de soldadura blanda, media y dura:
Soldadura blanda 50 % de plata y 50 % de latón
Soldadura media 60 % de plata y 40 % de latón
Soldadura dura 70 % de plata y 30 % de latón
- **Alpaca:** También usado como materia prima para la generación de piezas de joyería.
- **Piedras:** Denominadas Gemas para no clasificarlas por preciosas o semi preciosas, piedras sintéticas, zircones.
- **Otros materiales:** materiales orgánicos (cuero, hueso, cacho, madera, totumo) y materiales sintéticos (neoprenos, cintas de agua, guayas, mostacilla, Hilos de Marroquinería, resinas, Acrílico, plástico, y otros).

5.2.3 Preparación de la materia prima

Es necesario que el artesano joyero aliste y prepare las herramientas, los insumos y los materiales indispensables para la ejecución de proceso.

- **Preparación de la cuchara:** proceso en que la cuchara se cura con bórax y agua, dándole fuego hasta eliminar el agua y creando una película cristalina como

revestimiento de la cuchara (tipo cerámica), esto con el fin de evitar que el metal fundido se adhiera a la superficie de la cuchara.

- **Balanza gramera –electrónica:** Balanza de gran precisión para pesar los metales que se van a trabajar en gramos o milésimas.
- **Peso del Material a fundir:** Se pesa el metal y sus ligas para dar la ley al material: en caso específico de la plata ley 9.50 será con latón electrolítico. para ley 9.50 de un lingote de 10 gramos Sera: 9.50 de plata 1000 y 0.50 de latón electrolítico. En el caso de un lingote de 10 gramos de ley 9.25 será: 9.25 gramos de plata 1000 y 0.75 de latón electrolítico.
- **Preparación de la lingotera o chapolera:** De acuerdo con el diseño se necesitará un lingote en trefil o chapa.

5.2.4 Fundición



La fundición es la operación que lleva a diluirse y amalgamarse los varios componentes de la liga preciosa según las leyes de la química. Los metales se funden en la cuchara, importante fundir el metal de aleación que funde a mayor temperatura, Si los materiales son electrolíticos no necesitan ayuda del fundente. La mayoría de las veces se utiliza oxígeno y gas propano para realizar la fundición.

El fundente que normalmente se utiliza es bórax o flux; en ocasiones se mezcla con sal de nitro para clarificar y limpiar el metal. Cuando el metal encuentra el punto de fusión, se utiliza sal común o ácido bórico para darle fluidez. Para ayudar a mezclar bien los materiales se utiliza una barra de grafito o palo de madera.

La fundición se realiza de acuerdo con el punto de fusión de los metales.

En el proceso de elaboración de las piezas es común la preparación de ligas preciosas (*ligas soldantes y de recuperación*), las cuales necesitan del proceso de fundición. El desgaste o “merma” del material de la liga depende de sus características físicas y químicas, así como de la habilidad del operador y el método utilizado.

Las aleaciones de plata, oro y algunas soldaduras se efectúan con ligas que se consiguen en el mercado, tales como liga pandora (en remplazo del cobre), ya sea para oro, plata o soldadura. El cobre hace que la plata se oscurezca mucho más rápido, por lo que su uso ha disminuido.

En el proceso de fundición es indispensable tener en cuenta los diferentes elementos que hacen parte de la seguridad industrial tales como gafas negras, tapa bocas, guantes de carnaza, delantal de carnaza. Antes iniciar el proceso de fundición debe alistarse el material a fundir, así como los insumos y las herramientas a utilizar. Es importante que todos los elementos estén a la mano para evitar accidentes.

La lingotera debe estar a la temperatura indicada antes de verter el material (60° aprox.) y previamente lubricada; los lubricantes comunes son hollín o grasa.

Una vez el metal se ha fundido se aplica un decapante con el objetivo de evitar la porosidad de oxidación generada al interior del material por el contacto con el aire circundante en la zona de fundición. Este decapante o antioxidante debe ser neutralizado con bicarbonato disuelto en agua.

Las cucharas donde se vierte el metal deben estar marcadas o identificadas para no confundirlas en el momento de fundir diferentes leyes de metal; fundir un metal de ley superior en una cuchara de ley inferior baja la calidad de éste. Lo mismo para la preparación de soldaduras.

Durante el proceso de fundición pueden generarse mermas, que es cuando el metal se pierde por pequeñas salpicaduras generadas por el fuego demasiado potente, o por quedar pequeñas bolas adheridas a la superficie de la cuchara donde se fundió este material. Este metal es fácil de recuperar en la siguiente fundición.

- **Comportamiento a la fusión:** La fusión de un metal se modifica al adicionar otro metal, la liga que se obtiene presenta una fusión mayor o menor.

Los metales puros tienen un punto de fusión, o sea una temperatura a la cual el metal pasa del estado sólido al líquido y que se mantiene constante hasta que cumpla el paso de sólido a líquido. Esta propiedad es importante y permite generar una determinada temperatura para llevar a la fusión un metal químicamente puro, esta constante temperatura se observa solo cuando el calentamiento es de modo gradual y suficientemente lento, de lo contrario pueden surgir fenómenos dañinos, se puede en un punto tener el metal todavía sólido y en otro el metal fundido y calentado excesivamente hasta su evaporación.

- **Aleaciones liga:** La aleación es la mezcla homogénea de dos o más metales los metales que se mezclan por ser de inferior calidad se les denomina liga.

Las ligas pueden tener propiedades diferentes según los metales que se mezclan sean físicas o químicas, la combinación de cobre a la plata, al oro aumenta la dureza facilitando el trabajo en joyería. El oro ligado puede obtener colores diferentes que el amarillo, como el rosado, el rojo, el blanco.

5.2.5 Laminación, trefilado, hilado



5.2.5.1 Laminación

Es un proceso que consiste en hacer pasar entre dos cilindros la chapa o el lingote que salió de la fundición, reduciéndolo con pasadas sucesivas de espesor siempre menor. El laminador es una maquina en la que se hace accionar en sentido contrario dos cilindros de acero de elevada dureza entre los que se pone el lingote o chapa para reducir el volumen del material hasta el calibre deseado

Siempre se lamina en el sentido de la colada, ósea se introduce en el laminador la parte del lingote que se deforma primero, si se cambia el sentido se arriesga hacer partir la lámina, el cambio se debe hacer solo después de recocido.

Durante la laminación es posible que se creen rebabas o aletas, para evitar este inconveniente es necesario entre una pasada y otra rotar el hilo aproximadamente 90°. El fenómeno se verifica en cada una de las pasadas, o sea que se dé más giro del necesario al tornillo central, si aparecen es mejor limarlos. Cuando se llega al último trefil o palacio se procede a pasarlo en las hileras para hilar.

5.2.5.2 Trefilado

Es un proceso de deformación plástica, donde el material dotado de buena maleabilidad y ductilidad es estirado en frio pasándolo a través de las hileras, dados o trefiles cuyos diámetros son paulatinamente menores.

Previamente, es necesario recocer el material para evitar que se reviente o agriete.

Durante el proceso es posible la formación de babas, que se deben quitar inmediatamente, si no, en las sucesivas pasadas se forman escamas que después se desprenden, generando defectos no visibles, inclusiones, entre otras.

5.2.5.3 Hilado

Es importante recocer al terminar con el proceso de trefilado; posteriormente el material se pasa por los agujeros de la hilera para conseguir el calibre deseado y se recoce el material en varias oportunidades para recuperar la estructura molecular del metal que permite su maleabilidad, evitando de esta manera la creación de rebabas, agrietamientos y tensiones.

La hilera debe estar lubricada con aceite o cera de abejas para permitir que el material se

deslice fácilmente.

Para garantizar la calidad del hilo se debe tratar de producir la cantidad deseada de una sola vez, para que no se produzcan dobleces o quiebres al momento de sacar el hilo.

Si se desea hilo templado, debe dejarse de recocer dos o tres números antes de llegar a la medida deseada.

5.2.6 Recocido

Al ser trabajados, los metales se endurecen paulatinamente hasta llegar un momento en que de continuar trabajándolos se fracturan; Es entonces cuando se procede a recocer, el proceso consiste en recalentar el metal hasta un punto llamado "de recocido" es en este punto donde el metal vuelve a recuperar una ordenación cristalina muy próxima a la inicial y a ser dúctil y apto para continuar trabajándolo, si no se recociera el metal empezaría a agrietarse y a fracturarse, es importante que la temperatura de recocido no sea excesiva, pues produciría unos cristales internos demasiado grandes, por el contrario si la temperatura es escasa, los cristales no alcanzarían el tamaño ideal.

Es recomendable recocer sobre madera o piedra pómez, pues se reduce la oxidación y se puede ver mejor el color rojo cereza del recocido, se mantendrá el rojo por unos segundos para luego dejarlo enfriar; Cada metal tiene una temperatura de recocido y un tiempo de recocido, en el proceso se requiere cierta práctica en la observación del color rojizo cereza que alcanza el metal al ser recocido. El metal se debe dejar enfriar paulatinamente. Cuando el metal se enfría bruscamente se interrumpe de golpe el orden de los cristales, este efecto es bueno en algunos casos y en otros no, como por ejemplo: cuando se trabaja una pieza o una lámina con el cambio de temperatura brusco puede deformarse.

La plata en forma de pieza o lámina debe recocerse, pero sin calentarla tanto como el lingote, para decaparla cuando su temperatura haya descendido por debajo de los 500°C de este modo se evitan las deformaciones.

5.2.7 Decapado

En la superficie del metal, después de recocido y fundido, se forma al contacto con el oxígeno del aire una capa de óxido derivada básicamente del cobre de la aleación junto con este óxido se encuentran restos de fundente procedentes del líquido de soldar o del bórax utilizado para fundir, este óxido debe eliminarse si se trabaja con él se dañan las limas y el metal sería resistente a dejarse soldar para eso se utiliza una solución llamada decapante.

Por muchos años en los talleres se utilizó ácido sulfúrico con agua, pero en la actualidad se descartó este tipo de materiales por ser contaminantes y nocivos para la salud y el medio ambiente razón por la cual los artesanos deben decapar con sales decapantes o piedra alumbre que son materiales menos agresivos.

Para decapar se utilizaba una disolución de agua con 20% de piedra alumbre o ácido cítrico, que sustituyeron los ácidos por ser altamente contaminantes y nocivos para la salud.

Para garantizar este proceso es importante que para cada material a decapar, exista un recipiente diferente para evitar contaminarlo.

5.2.8 Soldadura

La Soldadura es una técnica de elaboración que permite unir en modo permanente dos láminas o hilos, mediante el uso del calor, de la presión o de ambos, con o sin la adición de material de aporte. La soldadura es el proceso más utilizado para unir el metal entre sí mediante una interacción de las estructuras de este. Cuando se funde el metal se desmorona su estructura interna rompiéndose las distintas uniones entre cristales lo cual provoca que el metal pierda su forma original por tener un punto de fusión inferior al de los metales a unir. Al aplicar la soldadura esta penetra en el interior del metal proporcionando una unión muy resistente.

- **Proceso de soldadura:** En el proceso de soldar intervienen dos elementos: la soldadura y el calor. El primero es una aleación del mismo metal que pretende unir, pero que posee un punto de fusión más bajo con el calor del fuego que proporciona el soldador. Se logra fundir la soldadura antes que el metal que se va a soldar. La soldadura una vez esta fundida fluye por la superficie de la unión y penetra por los vacíos existentes, de este modo se consigue unir las diferentes partes de una pieza.

Las soldaduras suelen clasificarse según su punto de fusión. La soldadura que tiene el punto de fusión más alto es la soldadura dura, la soldadura que tiene el punto medio se llama soldadura media y la que tiene el punto de fusión más bajo soldadura blanda.

La soldadura solo fluirá si la superficie del metal está limpia, cuando se calientan al aire, los metales desarrollan una "piel" de óxido que impide el flujo de la soldadura. El fundente recubre el material de una capa impermeable al aire que evita que se produzca este fenómeno. El fundente más común es el bórax que se comercializa normalmente, algunos joyeros utilizan fundentes líquidos como el flux, este se aplica con pincel de cerda blanda pequeño.

- **Aplicación:** Para efectuar una soldadura es imprescindible que el metal este limpio de oxido y grasa. Para ello, es necesario un decapado en sales decapantes o alumbre, un buen enjuague con agua con bicarbonato de sodio si se ha usado ácidos y así evitar restos de acido.
- **Enfriamiento y Limpieza:** Una vez soldada, se debe dejar enfriar la pieza. Lo más rápido es sumergir la pieza en agua, pero no es aconsejable, porque se producen tensiones que pueden deformarla. Para limpiarla se debe dejar en una solución de alumbre caliente 5 minutos, se extrae con la ayuda de pinzas plásticas, de cobre o latón.
- **Soldadura de plata:** Las soldaduras siempre se obtienen desde el metal ligado, a la plata 9.25 o plata 9.50 se le agrega el 30% de liga para obtener una soldadura dura. 40% de liga para media y 50% para soldadura blanda.

5.2.9 Armado

La conformación manual es la técnica por la que tradicionalmente se ha trabajado la joyería consiste en obtener la forma y aspecto deseado del artículo mediante su manipulación, por medio de las herramientas manuales como la segueta, los sopletes, lija, que ayudan para su transformación y puntos de soldadura y otros equipos dependiendo del tipo de operación a realizar. Por la conformación manual pueden trabajarse todos los metales preciosos y es posible obtener todo tipo de formas y terminaciones, algunas limitaciones son los espesores muy delgados y las formas que exigen un nivel de detalle de mucha precisión. El conformado manual integra un extenso conjunto de técnicas.

- **Calar y perforar**



Para el calado, es necesario preparar la lámina aplanándola perfectamente sin que queden ondulaciones; de igual manera ha de lijarse bien para luego hacer los trazos por donde se ha de calar, o para pegar el patrón a utilizar, el cual debe quedar bien pegado. De ser necesario se realizan perforaciones en la lámina para comenzar el calado.

La segueta se debe de colocar con la sierra hacia afuera y hacia abajo, y debe estar tensionada y lubricada para un mejor desplazamiento, Debe tenerse en cuenta la relación entre el calibre de la lámina y el grosor de la segueta, la cual se debe de sujetar de manera perpendicular para optimizar la calidad del corte; antes de realizar el calado la lámina debe estar limada y lijada.

Los cortes deben ser pulidos con lima, lija o una segueta más fina si es necesario.

- **Articulaciones**

Las articulaciones pueden definirse como los acoplamientos móviles que permitan la conexión entre las diferentes partes de una joya, de manera que pueden moverse simultáneamente con facilidad. Las articulaciones móviles son aplicables por tanto a collares, pulseras y también a pendientes. Se identifican diferentes tipos de articulaciones según su forma y uso:

- **Articulación lineal:** Este sistema permite oscilar levemente entorno a las uniones rectangulares vistos frontalmente siempre están alineados, las uniones rectangulares deben ser fuertes y encajar ajustadamente en las ranuras de las otras piezas.
- **Articulación de barra y argolla:** Este sistema permite un movimiento vertical más amplio que la articulación lineal, puede incorporarse cierta movilidad horizontal sin reducir la resistencia de la unión con solo ampliar la ranura en que encaja la argolla.
- **Articulación de Flexibilidad múltiple:** Hay piezas que se deben mover en varias direcciones a la vez, en apariencia son muy complicadas, pero se basan en mecanismos sencillos con articulaciones holgadas, lo más complicado es mantener las piezas en su sitio, para poderlo conseguir lo más fácil es preparar una base de yeso refractario para evitar el movimiento.
- **Bisagra:** Es la articulación más común, todas las piezas deben estar alineadas porque de otro modo el eje no pasará. Los diminutos componentes de la bisagra deben estar alineados al momento de soldar, se pueden sujetar con alambre.
- **Broches o prendedores:** Los broches son piezas de joyería de uso generalizado, hay varias formas y tamaños; generalmente es usado para sujetar en los hombros una pañoleta, simplemente como adorno. El broche se compone de tres partes: el soporte (*donde se apoya la ornamentación y el cierre*) la ornamentación (*elemento decorativo*) y el cierre, compuesto por el alfiler (*aguja*) o bisagra y el talón parte opuesta a la bisagra donde se engancha, el soporte es la base donde se fija el cierre y sobre el que se apoya la ornamentación.

5.2.10 Pulimiento

Proceso manual o mecánico que proporciona al producto un acabado definitivo.

- **Pulimiento manual:** Proceso de lijado que se realiza con lijas de diferentes espesores, desde las más rugosas hasta las más finas, con el fin de quitar las imperfecciones dejadas por la lima y posteriormente se aplica pasta de brillo para dar el acabado de espejo a la pieza.
- **Pulimiento mecánico:** Proceso que se realiza con la maquina magnética de agujas centrifuga y/o tambor de pulimento, maquina especial para dar el brillo final a las piezas. Este proceso es necesario para evitar el proceso de la “Bomba” que se realizaba antiguamente con químicos contaminantes y en gran proporción “venenosos” para el ser humano. La centrifuga consta de una base con imanes, un balde con una carga de agujas de acero y un jabón especial para lograr que, por la fuerza centrífuga, las agujas pasen por todas las cavidades o espacio que tiene la joya.
- **Ultrasonido:** Máquina que sirve para desengrasar la pieza. La máquina de ultrasonido tiene la capacidad de aplicar la propiedad física del sonido, emitiendo señales sonoras al interior de un líquido caliente a cerca de los 80 grados, que con un movimiento ondulatorio y con una velocidad cerca de 1,5 km al segundo y a una frecuencia de 2^o/40KHZ, mueven las partículas de grasa despegándolas de la pieza.

5.2.11 Engaste

Proceso en el que se montan piedras o accesorios en materiales complementarios a una pieza de joyería, para darle un valor agregado del que dependerá el valor del producto. Existen varios tipos de engaste:

- **Engaste a uñas:** Es el engaste más común y en algunos casos el más adecuado para darle todo el valor a la piedra. Hay cajas con 3, 4, 6 uñas según el diseño y diámetro de la piedra.
- **Engaste invisible:** Engaste que se hace solo trabajando con el hueco para la piedra y un bruñidor para presionar y dar brillo al bisel que se crea, este engaste da la impresión que las piedras son pegadas, por la ausencia de las uñas.
- **Engaste al bisel:** Engaste en que la piedra entra y queda sostenida por el canal interno que tiene la pieza, dejando un bisel martillado encima de la piedra lo que hace que por presión del metal sobre la piedra ella quede engastada.
- **Engaste al Paveé:** Este engaste toma el nombre del paveé francés que quiere decir pisos con piedras incrustadas. Este engaste es uno de los más difíciles de realizar ya que se necesita tallar el metal para crear las uñas que tendrán la

pedra. La forma en que quedan todas las piedras incrustadas en el material genera la sensación visual de un paveé.

- **Acabado del engaste:** Por ser un proceso después del brillo de la joya, se procede a brillar con discos de caucho y de algodón, para ayudar al último brillo de la pieza.

5.2.12 Técnicas de acabado

- **Martillado:** Se realiza antes o después de la fabricación, el metal a trabajar se debe recocer y colocarse sobre una placa de acero, el martillo y el metal entraran en contacto directo, a medida que se trabaje el metal este se ira endureciendo, lo que hace necesario recocer las veces que sea necesario para evitar que el metal se rompa.
- **Fold formig:** Se trata de una técnica relativamente nueva, creada por el orfebre inglés Charles Lewton-Brain mediante la cual, el metal se dobla, se martilla, se recoce y se desdobra una y otra vez hasta lograr formas tridimensionales de gran belleza y diseño.
- **Grabado al Acido:** El grabado ofrece múltiples posibilidades para crear distintos diseños figurativos. En proceso del grabado se elimina una parte determinada del metal al colocarla en una solución acida, conocida como mordiente. El ácido consume el metal hasta que se retire del ácido y se enjuaga. Las partes del metal que no se graban se recubren previamente con un aislante, que puede ser barniz o a base de betún negro, cera de abejas.
- **Baños electrolíticos y acabados mecánicos:** En un taller de joyería es frecuente utilizar la corriente eléctrica para realizar los acabados superficiales en el metal. Normalmente se utiliza en la elaboración de chapados y baños de oro, rodio, o plata recubrimientos galvánicos que ayudan a mejorar el aspecto externo de los objetos.
- **Granulado:** Técnica decorativa muy antigua que consiste en la unión de pequeños gránulos o bolas de oro o plata entre sí, antes que se conociera la soldadura se soldaban por fusión. Esta técnica unía entre si diminutas piezas de oro puro y realizaban gran variedad de decoraciones.
- **Reticulación:** La técnica consiste en formar una capa superficial rica de plata y debajo una fina capa de cobre, bajo la cual esta aleación tiene un punto de fusión inferior, esta diferencia entre los puntos de fusión interior y exterior hará que, al aplicar el calor, la placa se convierta en una especie de bolsa de agua, ya que solo se funde el interior de esta, pues al tener cobre su punto de fusión en más bajo. Entre las dos capas se produce una capa de óxido de cobre, que se mantiene

solida mientras el interior se funde, al enfriarse el interior, el metal fundido se contrae y empuja la capa de óxido de cobre, formando crestas superficiales y provocando un efecto que se asemeja a la piel vieja.

- **Mokume Gane:** El efecto que busca esta técnica es la de vetas de madera. Para lograrlo se crean bloques de láminas de metales diferentes por fusión entre ellos. El efecto ocurre cuando son sometidos a una presión y a una temperatura determinada dentro de una atmósfera reductora, en estas condiciones particulares, se produce una leve fusión superficial que permite la fusión entre sí de las diversas laminas, una vez lograda la unión se obtiene un bloque compacto compuesto de diferentes aleaciones que se trabajan como si fuera un lingote, dando como resultado varios efectos por las diferentes aleaciones que lo componen.

5.2.13 Modelado en cera

- **Talla de ceras:** Las ceras para moldear o tallar son muy variadas poseen características específicas que las distinguen de otras ceras. Tiene un punto de fusión alto de 110 °C, una viscosidad superior a la cera de inyección. Para trabajar la cera se necesitan herramientas de mano específicas para dar los diferentes relieves a (similar a las de odontología) los diferentes trabajos. Se elaboran las herramientas de mano según las necesidades.
- **Moldes o cauchos siliconados:** Los cauchos siliconados Castaldo son la nueva generación de cauchos, estos vienen en varios colores de acuerdo con su dureza y necesidad del joyero. Hay cauchos siliconados que se vulcanizan a 80°C. Estos cauchos se trabajan por separación con talco y por corte.
- **Vulcanizadora:** Máquina que sirve para vulcanizar los cauchos siliconados con tiempos y temperatura de acuerdo con la ficha técnica del caucho, para meter el caucho a la vulcanizadora se deben utilizar los moldes o muflas de aluminio donde se prepara el modelo para vulcanizar, el tiempo y temperatura será según la ficha técnica del caucho.
- **Inyectora:** máquina que calienta la cera de inyección a una temperatura máxima de 60°C y con una presión según el modelo, la inyección de los diferentes modelos en cera se termina con la limpieza de los mismos, y se da inicio a la preparación de los árboles.
- **Arquitectura del Árbol de cera:** la forma como se monten las diferentes piezas en un eje central de cera que hará de árbol, dependerá el éxito o no de la fundición, las ceras se deben poner en un Angulo de 45° respecto al eje central con una distancia de 5 milímetro entre cada uno, colocando siempre las

piezas grandes en la cima del árbol, ya que al momento de la fundición el árbol estará invertido o boca abajo, lo que permite la entrada del material fundido con mayor fluidez.

- **Revestimiento:** es un yeso refractario que se prepara en una proporción de dos de revestimiento por una de agua, se mezcla con una batidora hasta crear una crema espesa y se mete en la campana del Vacun para someterla al vacío y así eliminar el aire contenido, pasados tres minutos, se vierte sobre los cilindros, y se vuelve a meter a la campana y se somete nuevamente al vacío para eliminar el aire contenido. Los cilindros se dejan fraguar mínimo una hora antes de introducir al horno.
- **Horno:** Los cilindros se someten a calentamiento en un horno a temperaturas entre 150^oC a 730^oC en ramplas de tiempo de secado y derretimiento de la cera, como de secado del yeso. se da inicio con 2 horas a 150^oC donde la cera empezara a derretirse suavemente se deja 1 hora en 150^oC, se sube en media hora a 430^oC y se deja una hora, se sube en media hora a 730^o C se deja 1 hora en 730^oC y se programa su descenso en media hora a 430^oC, se deja dos horas para dar tiempo a fundir los diferentes tarros.
- Antes de sellar el cilindro se pesa el árbol de cera para saber la cantidad de metal que se necesita más el empuje. Si es para latón el peso de la cera se multiplica por 9 más 5 gramos de empuje, si la cera es para plata se multiplica por 11 más 5 gramos de empuje y si la cera es para oro se multiplica por 16 más 2 gramos de empuje.
- **Fundición del metal:** una vez fundido el material, se saca el cilindro del horno y se coloca en el vacum, se mueve la llave del vacío una vez el cilindro este en vacío se procede a verter el metal fundido sin alejar la llama de fundición para que el metal entre lo suficientemente caliente y fluido y así evitar la falta de llenado de algunas partes de las piezas.
- **Limpieza:** Cuando ha bajado el calor del cilindro el botón de la fundición cambia color a oscuro, se procede a estallar el tarro en un valde con agua para aprovechar el choque térmico y el yeso no quede tan adherido a las piezas. Si es oro Blanco o rojo se debe esperar hasta que el revestimiento este frio, para que no afecte al oro blanco o rojo que sufren con el choque térmico.
- **Pulido:** según la complejidad del árbol se limpia con ultrasonido, recociéndolo y creando choque térmico, se cortan del eje central o árbol y se procede a dar acabados como es limar el bebedero y quitar con diferentes lijas la superficie que deja la micro fundición, se le dará un acabado de pulido en maquina con diferentes ceras o en la máquina de tómbola o agujas.

- **Micro fundición:** El proceso de micro fundición empieza desde el modelo en cera que es un proceso manual, hasta llegar al metal. Este incluye la talla del prototipado y la obtención de moldes de reproducciones. Este es un proceso que no necesariamente hace parte de un taller, ya que si el artesano no necesita masificar sus productos sería un gasto innecesario; este proceso se puede realizar llevando las ceras a fundir a un fundidor especializado.

6. DEFECTOS MENORES ADMITIDOS

Con el control de calidad en los diferentes procesos y técnicas, No se permiten defectos, ya que el proceso si es llevado con calidad no debería presentar defectos en la pieza terminada.

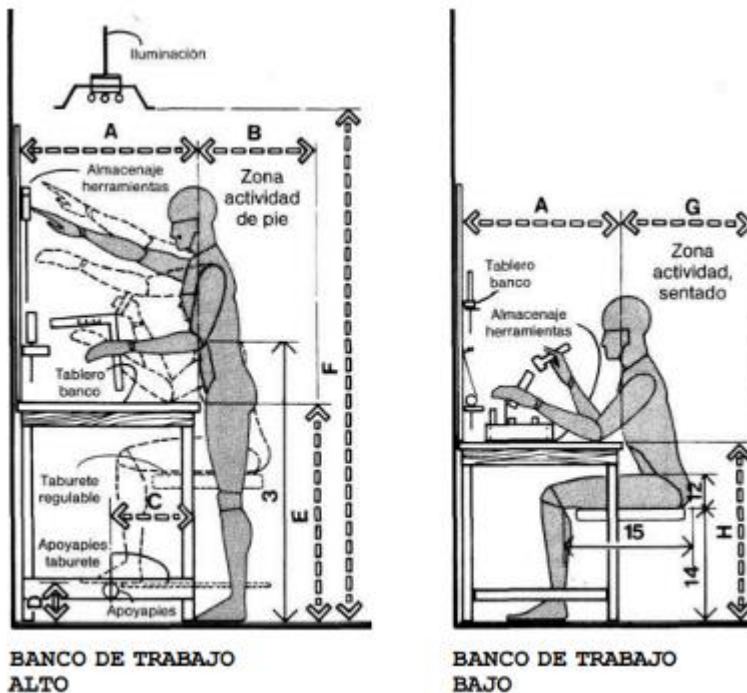
7. FLUJOGRAMA



8. TALLER ARTESANAL

Los elementos mínimos que debe tener un taller artesanal destinado a la elaboración de productos en el oficio de la joyería- Transformación artesanal de metales, son:

- Mesa o puesto de trabajo para el oficio de joyería que cumpla con los estándares de ergonomía según la posición de trabajo.



Las dimensiones humanas en los espacios interiores, estándares antropométricos, Julius Panero, Martin Zelnik, México, 1996

- Fuente de iluminación natural o artificial intensa y directa.
- Banco o silla que cumpla con los estándares de ergonomía según la posición de trabajo.
- Área para colocar las herramientas manuales que permita tenerlas cerca y ordenadas.
- Área para almacenar las herramientas o maquinarias eléctricas.
- Área para almacenamiento de químicos.
- Ventilación adecuada para los procesos que se realizan en el taller.

- Espacio para almacenamiento de la materia prima e insumos.

9. HERRAMIENTAS DE TRABAJO

HERRAMIENTAS	EQUIPOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuchara o crisol 2. Lingotera o chapolera 3. Delantal de carnaza para fundir 4. Guantes de carnaza para fundir 5. Gafas negras para fundir 6. Alicata punta plana y redonda 7. Corta fríos horizontal y vertical 8. Tijeras finas y bastas 9. Alicata pico de loro 10. Alicates pequeños y grandes 11. Compás 12. Regla metálica 13. Calibrador tijera 14. Calibrador manual o electrónico (pie de rey, micrómetro) 15. Lastra para redondear 16. Cartabón de medidas 17. Argollero de medidas 18. Hilera tubo 19. Hilera 20. Embutidores 21. Dado embutidor 22. Marco de segueta 23. Martillo para sentar pieza 24. Yunque 25. Martillo de remachar 26. Limas: triangular, plana, media caña. 27. Juego de limas finas 28. Imán 29. Centro Puntos 30. Pernos 31. Lupa 32. Martillo bola 33. Martillo peña 34. Martillo madera 35. Pinzas de presión 36. Vaso refractario para decapar 37. Martillo grande 38. Piedra de soldar: pómez- 39. Pinzas presión para soldar 40. Corredor de soldadura 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesa 2. Balanza gramera 3. Laminadora 4. Equipo para soldar: 5. Mesa para soldar 6. Pipeta de gas, soplete, pistola. 7. Motor para pulir 8. Taladro de banco 9. Máquina de agujas 10. Tómbola 11. Prensas 12. Equipo para micro fundición: Horno vacum 13. Equipo oxi-gas 14. Mesa de fundición 15. vulcanizadora, e inyectora. 16. Foredom, motor tool o motor de mano. 17. Hornilla para decapar <p>Insumos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Bórax 2. Sales decapantes 3. Piedra lumbre 4. Caneca de revestimiento 5. Cera para inyectora

41. Antenalla	
---------------	--

10. DETERMINANTES DE CALIDAD

A continuación, se presentan los criterios cualitativos y cuantitativos que deben tenerse en cuenta para la verificación y auditoría del proceso productivo.

GENERALES DEL PRODUCTO
La carga visual del producto debe tener un 70% del metal y un 30% de materiales complementarios.
Se debe tener en cuenta que el producto sea elaborado a mano en un 70% y un 30% con ayudas mecánicas.
La pieza debe presentar un color uniforme, sin machas ni oxidación. Todos los componentes de la pieza deben cumplir su funcionalidad y tener los acabados definidos. No debe faltar ninguno de los elementos desmontables, como broches, cierres, piedras, etc.
El 70 % del proceso productivo debe efectuarse dentro del taller artesanal del artesano a certificarse, el 30% se puede realizar con terceros, en un taller alquilado, maquinaria alquilada, etc. Siempre y cuando el artesano tenga control del proceso productivo.
En el caso de los anillos, las piezas cumplen con los estándares de medidas para la joyería.
Los artesanos deben realizar fichas técnicas de los productos que elaboran, donde se especifiquen medidas, pesos, materiales, entre otros, con el fin llevar un control de la producción y posteriores ventas.
MATERIA PRIMA
La materia prima debe ser comprada en tiendas especializadas, con estándares de calidad, ética, entre otras, en el caso del oro debe certificarse la calidad, ya sea de 24 k o 18 k, verificando con la prueba de toque con ácido.
Las piedras preciosas deben contar con certificado de autenticidad o reporte de calificación por parte del proveedor.
Todo trabajo realizado en oro se deberá garantizar que en el proceso se utilizó oro 1000 (puro) para los diferentes títulos:
<p>El oro amarillo de 750 milésimas de oro puro: Se liga con una liga compuesta de 50 % de plata y 50 % de cobre, según las proporciones que se utilicen se obtendrá un color y una dureza distintos. El oro amarillo se liga con una liga compuesta mitad de cobre y la otra de plata, según las proporciones que se utilicen, se obtendrán un color y una dureza distintos.</p>
<p>Oro rojo: El oro rojo de 750 milésimas, está compuesto por una liga de 70 % de cobre y 30 % de plata, con lo que se obtiene un “oro rojo intenso”. Hoy en día gusta más el oro roce lo que equivale a cambiar las proporciones o trabajar con ligas internacionales que permite un oro de diferentes colores con ligas certificadas que garantizan el Título de oro y</p>

todas las cualidades internacionales.

Oro blanco: El oro blanco se obtiene variando las 250 milésimas de aleación con distintas aleaciones una denominada “**Liga para el oro blanco**” en un porcentaje de 33 % o el paladio y oro de 24 kilates en un porcentaje de 67 % con estas aleaciones el oro tiene un tono amarillo pálido por esta razón se le da un baño electrolítico de rodio después de pulido.

Plata: Es un metal muy maleable y en estado puro es muy blanda. En liga la plata de ley 9.25 y ley 9.50, que se puede ligar con cobre, alloy y pandora.

Para plata 9.25 se liga con 75 % de plata ley 1.000 y 25 % de liga

Para plata 9.50 se liga con 95 % de plata ley 1.000 y 5 % de liga

Cobre: Utilizado como liga para oro y plata en las descritas anteriormente.

Para plata 9.25 se liga con 75 % de plata ley 1.000 y 25 % de liga

Para plata 9.50 se liga con 95 % de plata ley 1.000 y 5 % de liga

Para oro de 18 kilates se liga con 16 % de cobre

También usado en su estado natural para la generación de piezas de joyería contemporánea.

PROCESO PRODUCTIVO

1 Fundición

Utiliza bórax o flux como fundente, en ocasiones se mezcla con sal de nitro para clarificar y limpiar el metal.

Las piezas que se funden no presentan destellos ni exceso de metal causados por burbujas de aire.

Las cucharas donde se vierte el metal deben estar marcadas o identificadas para no confundirlas en el momento de fundir diferentes leyes de metal.

Es indispensable que el artesano que va a fundir cuente con los diferentes elementos que hacen parte de la seguridad industrial tales como gafas negras para los ojos, tapa bocas, guantes de carnaza, delantal de carnaza.

2 Laminación o trefilado

Se debe verificar que la maquinaria a emplear esté en óptimo estado. En el caso de la laminadora, los cilindros no deben presentar imperfechos ni relieves que alteren la lámina final. En la trefiladora se debe verificar que los calibres sean los adecuados según la necesidad.

Si en el trefilado se presenta rebaba o aletas que se pueden generar, se debe fundir de nuevo el metal para evitar que las piezas pueden presentar defectos visibles y no visibles como inclusiones, impurezas, falta de homogeneidad, etc.

3 recocido

Todos los metales deben recocerse para que conserven su estructura inicial, cuando son sometidos a presión ya sea por laminación, trefilado o forja para evitar que se agrieten o fracturen. Para el oro como la plata se recomienda recocer hasta obtener un color cereza homogéneo.

4 Decapado

Después del fundido y recocido se forma una capa de óxido en la superficie de la pieza, el cual debe ser removido con una disolución llamada decapado. Para decapar se utiliza una disolución de agua con 20% de piedra alumbre, ácido cítrico o sal decapante, que

sustituyeron los ácidos por ser altamente contaminantes.	
5	Soldadura
En el caso de las piezas armadas no debe verse la soldadura, debe cubrir de forma uniforme la superficie de unión, no debe tener poros y debe llevar la coloración de la pieza según el material trabajado.	
Se debe comprobar que la soldadura aplicada cumpla su función, es decir que no se desarme la pieza en ninguna de sus partes. En el proceso de pulido de la soldadura se debe tener en cuenta no adelgazar el calibre con respecto al resto de la pieza; el lugar de la soldadura no se debe notar	
Se debe revisar que la cara frontal de la pieza no tenga ningún tipo de soldadura, en la cara posterior la soldadura debe ser homogénea en toda su extensión.	
La soldadura no debe bloquear o impedir el movimiento de las piezas que deben ser móviles.	
6	Armado
En el proceso de armado de una pieza de joyería, se deben conocer todas las técnicas que permiten realizar joyas de baja, media y alta complejidad, dentro de los estándares de calidad.	
Como, por ejemplo: Calado, martillado, repujado, cincelado, etc.	
Los broches o cierres deben estar perfectamente terminados y pulidos de manera que no afecten la estética y buen acabado de la joya.	
No se debe evidenciar la soldadura de las piezas y no debe haber rebaba como resultado de algún proceso anterior.	
Las articulaciones de las piezas de joyería deben cumplir su función de darle movimiento a la pieza con los terminados o pulidos necesarios para que la articulación cumpla su función.	
Las piezas no deben presentar rayas o defectos visibles	
En el caso de los aretes y topos, el peso total de cada uno no debe exceder los 5 gramos de peso para evitar lesiones al lóbulo de la oreja, en el caso de joyería para pasarela no aplica.	
7	Pulimiento
Las piezas elaboradas deben presentar un pulimiento con varios calibres de lijas de las más gruesa a las más finas (320 a 1000) para quitar todas las imperfecciones, como rayas ocasionadas por las limas, que dañen su aspecto estético.	
El pulimiento final se puede dar a mano, con motor y varios tipos de pastas abrasivas y pulidoras, para dar un brillo lucido, o de manera mecánica por medio de maquina magnética de agujas centrifuga y/o tambor de pulimento con jabones desengrasantes.	
El proceso de pulimiento no se debe realizar con el método de "Bomba", ya que el uso del cianuro y el peróxido son nocivos para la salud y el medio ambiente.	
8	Engaste
El engaste es el que resalta y valoriza la piedra, y es el proceso en el cual se debe ajustar la piedra, si es una piedra con cono se debe engastar preferiblemente en uñas para darle más luz natural a la piedra. Los diferentes tipos de engaste deben todos garantizar que las piedras queden bien ajustadas al metal.	
No deben presentar piedras engastadas torcidas, a no ser que sea la intencionalidad del diseño.	
Si el metal tiene defectos NO se debe engastar.	
Por ser el engaste el último proceso que tiene una joya, antes de engastar se debe	

asegurar que la pieza no presente defectos, el terminado del engaste debe garantizar el brillo final de la joya.	
9	Modelado en cera
Para el proceso de talla de ceras solo se puede trabajar con Ceras “nuevas”, la cera reciclada ocasiona imperfecciones al momento de fundir, porque en el reciclaje de ceras se ocasionan burbujas que serán la microporosidad fina que se evita trabajando ceras Nuevas.	
El artesano debe controlar los ángulos de 45 grados y distancia entre las piezas lo que se llama la arquitectura del árbol y el tarro.	
La mezcla correcta de revestimiento es: revestimiento 2 x 1 de agua.	
Obtenida la mezcla se debe meter en la campana al vacío del vacum para sacar todas las burbujas ocasionadas al mezclar el agua y el revestimiento. (proceso al vacío de tres minutos)	
Meter el revestimiento a los tarros teniendo la precaución de no tocar el árbol de cera para evitar que las ceras se desprendan del tronco del árbol de cera. Una vez esté completamente cubierto el tarro de revestimiento volver a la campana de vacío del vacum para sacar el posible oxígeno creado al versar la mezcla en el tarro. (vacío por tres minutos)	
Se debe dejar fraguar a temperatura ambiente por 1 Hora antes de meter al horno.	
El artesano debe marcar cada tarro con el valor del metal que se deberá fundir, para evitar falta de material al momento del fundido.	
Respetar las temperaturas de las diferentes rampas del horno: para el desencerado: a 150°C 1 hora para subir a 150° C 2 hora a 150° C Para el proceso de secado del revestimiento: 1 hora para subir a 430° C 1 hora a 430° C Para la porcelanización del revestimiento: 1 hora para subir a 730° C 1 hora en 730° C Para llegar a la temperatura de fundición: 1 hora para bajar a 430° C 2 horas para fundir.	
Cuando los tarros están listos para la fundición: Preparar el vacum para el vacío. Fundir el material requerido para el tarro, cuando el material este en punto de fundición, pedir la ayuda a otra persona, para sacar del horno el tarro, que será colocado en el vacum en posición de vacío cuando la presión del reloj este por encima de los 160 dpi, vaciar el metal líquido en el orificio del tarro mientras este en presión de vacío, dejar algunos segundos antes de apagar el vacum.	
Para proceder a estallar los tarros, se debe esperar que el metal (botón) tome una coloración oscura, con las pinzas para sacar los tarros del horno, se procede a estallar los tarros en un balde con agua (por choque térmico rompe el yeso refractario) y se obtiene el árbol en metal. Para limpiar el yeso se recoce la pieza y se mete caliente en el agua. Se cortan por el bebedero evitando la deformación de las piezas. Se meten a decapar para poder limar el bebedero.	
Se debe verificar que las piezas fundidas no presentan poros o burbujas (que evidencian errores en la fundición).	
Las piezas fundidas deben mantener su forma y textura como se hizo el modelo en cera, y los bebederos deben ser puestos en lugares que no afecten el diseño de la pieza.	
Verificar que las piezas resultantes no presenten defectos de fundición como son: Rebabas, poros, marcas de agua, fundiciones incompletas, superficies ásperas, que no son burbujas o nódulos, fracturas de la pieza.	
10	Empaque y embalaje
La pieza se debe entregar en su empaque especial de acuerdo con la imagen del taller o	

la empresa, incluyendo instrucciones de cuidado y/o mantenimiento de la pieza y datos de contacto con la empresa.

11 Infraestructura y herramientas mínimas que se deben tener

Mesa de joyero de acuerdo con la producción, iluminación focal, adecuada ventilación, puesto de fundición: lingotera o chapolera, rielera, cucharas o crisoles de fundición, turbo torch o equipo de fundición, guantes de carnaza, peto de carnaza, gafas protectoras, y de más elementos de seguridad industrial

Herramientas básicas de mesa: motor tool, gramera, pinzas, alicates, martillos

Maquinas comunes: laminador, pulidora a motor, pulidora magnética o tómbola, hileras.

11. CONDICIONES DE EMPAQUE Y EMBALAJE

- Las piezas deben ser empaques de manera individual en bolsas o cajas que las aíslen de la humedad y el polvo. Se recomienda que los medios de empaque tengan el logo y nombre de la empresa.
- Se deben emplear las instrucciones de uso y cuidado.
- Se debe informar al cliente, en caso de ser necesario, que tipo de metales y materiales se emplearon en las piezas, si son metales no preciosos, que tienen baños, etc. Explicando los cuidados que se deben tener, con el fin de evitar inconvenientes y reclamos de garantías por daños.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Oreficería moderna L.Vitiello, Orfebrería Carles codina, Tecnología Orafa Diego Pinton, joyería Artesanal Sylvia Wicks, Joyería Carles Codina.
- Las dimensiones humanas en los espacios interiores, estándares antropométricos, Julius Panero, Martin Zelnik, México, 1996.
- Artesanías de Colombia, Cámara de comercio de Bogotá. (2014). Repositorio Artesanías de Colombia, recuperado de: <https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/bitstream/001/3880/1/INST-D%202014.%2013.pdf>
- Referencial Nacional de Joyería, Artesanías de Colombia.