



Ministerio de Desarrollo Económico

artesanías de colombia s.a.

**MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO
CONVENIO ARTESANIAS DE COLOMBIA - ICONTEC
DEFINICION CERTIFICADO "HECHO A MANO"**

DOCUMENTO INTERNO DE TRABAJO

DEFINICION DE REFERENCIAL DE JOYERÍA

ESQUEMA INICIAL

POR: Fernán Arias Uribe
Asesor en Diseño de joyas
Unidad de Diseño

DESCRIPCIÓN DEL OFICIO :

También se conoce como orfebrería, aunque ésta segunda describe específicamente el trabajo con oro. Joyería es la ocupación habitual de carácter manual donde se trabajan los metales preciosos para realizar objetos pequeños, a veces con piedras o perlas, que sirven para adorno (joyas). Con los metales se pueden seguir dos caminos: Se puede conseguir la forma mediante un vertido del metal fundido en moldes y dejar solidificar. El otro sistema utiliza la plasticidad de los metales cuando se hallan sometidos a la acción de fuerzas.

El orfebre parte de un metal o en general de una aleación metálica para formar un esqueleto donde engarzar las piedras o bien hace una composición con él (joyería).

Los primeros orfebres disponían únicamente del metal que hallaban en la naturaleza en "estado nativo". Hoy se parte de los metales extraídos y refinados que se funden para obtener lingotes de sección

rectangular o cilíndrica habitualmente. Esta es la materia prima para obtener sustancias semielaboradas que luego permitirán obtener el resultado final.

DESCRIPCIONES:

La orfebrería no solo utiliza los metales preciosos sino también aquellos comunes en la aleación para mejorar las propiedades mecánicas de las joyas. Con ésta finalidad se pueden citar, además de la plata, el cobre, el níquel, el zinc, etc. En otros casos y por motivos mecánicos, ciertas partes de las joyas pueden ser fabricadas en metales no preciosos; como ejemplo se pueden citar los muelles de acero.

Los metales usados en aleación o en estado puro en joyería son:

Aluminio: Ha tenido gran difusión en orfebrería falsa; blanco, puede adquirir brillo elevado y no es alterable al aire. Es ligero se presta para fabricar objetos voluminosos y vistosos. Adicionalmente, con baño galvánico su superficie puede ser transformada en todas las coloraciones posibles, incluida la del oro.

Plata: Metal blanco, brillante. Es el metal mas dúctil y maleable después del oro y por eso se usa especialmente en aleaciones. De todos los metales la plata es el que mejor refleja la luz. La plata pura en el aire o el agua puros es inalterable en caliente o frío; es atacada fácilmente por productos que contienen azufre (presente en el aire de las ciudades y cerca de aguas negras) con la formación de sulfuro negro, color que cubre la piezas con el paso de los días y el uso.

Para aumentar su dureza se alía con cobre en proporción de 925 partes de plata por 75 partes de cobre, plata ley 925. Esta aleación se conoce como plata esterlina y es la más común en joyería por su finura y alto contenido de metal precioso. La mayor cantidad de plata

hace blanda la aleación y con menos se hace mas dura y menos estable al medio ambiente.

Cadmio: Parecido en el aspecto al zinc, menos duro y un poco untuoso al tacto, como el talco. Se utiliza en aleaciones para soldar por su bajo punto de fusión.

Hierro: Indispensable en la fabricación de herramientas pero no encuentra aplicación en las aleaciones. Con excepción del oro "azul"(750 partes de oro fino y 250 partes de hierro), poco común en el comercio.

Mercurio: Se ha utilizado para hacer amalgamas de oro y plata (se mezcla con éstos en frío) que se usan para dorar y platear al fuego. Este es un proceso muy tóxico.

Níquel: Se utiliza en varias aleaciones: alpaca (cobre, zinc y níquel), níquel-cromo, acero inoxidable, "electro-plata". También sirve para la preparación de oro blanco.

Oro: Aparece en estado nativo en forma de rocas duras compactas superficiales o profundas o en arenas fluviales; siempre contiene plata. En el primer caso la consecución es mas costosa porque el material debe ser disgregado. El proceso es así: Unas máquinas retroexcavadoras recogen material donde se presume existe buena cantidad de oro, éste material se clasifica.

El clasificador es un armazón de hierro con tres niveles o rampas donde el primero tiene una reja gruesa que recibe el material de la mina y un chorro fuerte de agua haciéndolo rodar dejando las piedras grandes. Las dos siguientes rampas situadas debajo, tienen rejillas en malla que sostienen las piedras pequeñas permitiendo que unos costales situados debajo, detengan la arenilla revuelta con oro.

Se desmontan las rejillas y se hace circular agua sobre los costales, los residuos pasan a la siguiente y última rampa, aquí se recoge el "concentrado". Un grupo de personas se dedica a separar el oro del

concentrado con bateas en una poceta, de manera que el oro que caiga se pueda recuperar.

Estas personas van acumulando el oro en una sola batea que se maneja sobre un platón. Seco el oro, se pasa a otra limpieza, antes de fundirlo, soplándolo, disperso, sobre platos de aluminio. Esta descripción es hecha de una investigación realizada en Ataco, Tolima en 1994.

Las arenas auríferas pueden explotarse aun cuando el contenido del precioso sea inferior debido a su menor costo en trabajo ya que no es preciso romper la roca y el impacto ecológico es menor. La disgregación implica la excavación de grandes y profundas capas de tierra que al “voltearse” pierde la capa fértil.

Existen cuatro métodos de extracción del oro del “concentrado” (arena negra que queda como producto seleccionado combinada con el oro): Levigación, amalgama, cianuración y cloruración.

En la levigación se lava el material que separa preferentemente la arena, por su menor peso específico. Esto se llama comúnmente “Barequear” aunque en algunas regiones cambia este nombre, lo mismo pasa con la batea, bandeja que se utiliza para éste fin.

En la amalgama se disuelve el oro con mercurio y luego se destila. Este método es muy contaminante y está entrando en desuso. La cianuración consiste en la disolución del oro con cianuro sódico o potásico, precipitando luego el fino con zinc.

El último método consiste en hacer pasar una corriente de cloro que separa el oro del material en suspensión acuosa. Luego se separa con sulfato ferroso.

Plomo: Se usa como soporte en la fabricación de las joyas a partir de lastras metálicas laminadas. Su uso no es aconsejable pues se adhiere al material contaminándolo. En aleación con estaño sirve para soldar a bajas temperaturas.

Cobre: Es indispensable, casi todas las aleaciones lo utilizan.

Estaño: Componente principal del peltre (estaño, cobre y/o antimonio).

Zinc: Para la preparación de oro blanco y en soldaduras.

Familia del Platino: Son 6 los metales de ésta familia. 3 ligeros, Rutenio, Rodio y Paladio. Los otros tres son Osmio, Iridio y Platino. Son de color grisáceo. Al orfebre interesan especialmente las aleaciones de paladio y las de platino. En menor proporción las de rodio (para recubrimientos galvánicos del oro blanco) e iridio, metal que se usa para dar elasticidad al platino.

Adaptación de la materia prima:

Los primeros semielaborados mecánicos son los obtenidos con el laminador o la trefiladora. En lo que respecta a las piezas obtenidas por fusión, siempre más o menos porosas, las precedentes del laminado tienen una mayor resistencia mecánica a todas las fuerzas debido a su estructura fibrosa. Al igual que la resistencia se reduce el peso y por ello el costo. El acabado queda simplificado; la cantidad de material a eliminar es menor.

Luego la valoración de las joyas armadas con soldadura a partir de la laminación y trefilación por su peso y por la cantidad de trabajo que contienen.

Semielaborados mecánicos

Utensilios: El útil más antiguo: El martillo. Del martillo nace el yunque, el molde y el contramolde. Limas. Formatos. Fresas de acero. Alicates. Pinzas. Tenazas. Cizalla. Tijeras. Lastras diversas. Brocas. Mandriles. Hileras. Marcos de Segueta. Plantillas. Lentes de aumento.

Cuando el material viene formado por el martillo se habla de forja. Es el sistema más antiguo de trabajar los metales. Al ir mejorando la técnica han aparecido también forjados a máquina, sustituyendo el martillo por el mazo o prensa. Pueden forjarse en caliente aquellos metales que al ser calentados, antes de fundir, pasan por un periodo amplio de plasticidad; en estos casos tenemos un gran intervalo térmico de forja. Para comprender el efecto de la temperatura, basta con observar el ejemplo del vidrio, que al rojo pierde la fragilidad y puede ser moldeado.

Cuando un material es trabajable en cualquier estado, siempre existen casos particulares en los que va mejor la forja en frío o en caliente, todo depende del espesor, de la forma y/o la aleación.

Elaboración mecánica (Técnicas):

Fundición:

Fundir es convertir en líquido un metal por medio de una temperatura elevada. Para la fusión de los metales nobles se necesitan fundentes o depurantes, crisol, combustible y lingotera. Se funde en un crisol con la ayuda de un fundente con un soplete de gas propano, gasolina, gas y oxígeno, oxígeno y acetileno, hidrógeno u oxihídrico (oxígeno e hidrógeno). Estos dos últimos son los aconsejados para fundir platino con cal viva como fundente, cuando el platino se funde con llama carbónica se contamina.

Al volver el metal al estado sólido adquiere la forma del molde donde se solidifica, en la lingotera se hacen lingotes de sección rectangular (para lámina) y otros de sección redonda o cuadrada para hacer hilo.

Para obtener lingotes con paredes lisas es preciso tener lingoteras bien conservadas, con el fin de evitar corrosiones. Antes de verter el metal en la lingotera se ha de calentar para evitar la capa adherente de humedad, que puede incluso provocar aspersiones del metal fundido (aproximadamente 60°C). Se aconseja untar la lingotera con aceite de linaza, pues los aceites de motor contienen impurezas que dañan el metal precioso (plomo, etc.), especialmente cuando esté caliente. La lingotera fría solidifica el metal muy rápido y la superficie del metal resulta rugosa e irregular.

Cuando el lingote queda undido hacia el centro en la superficie, la cola; es señal de que se vertió el metal a una temperatura muy elevada. Es siempre una buena norma ejecutar la operación en el menor tiempo posible, porque fundir a altas temperaturas significa exponer el material a la acción química del aire y de los gases usados. La colada debe ser a la temperatura mas baja posible, apenas superior a la del escurrido. El lingote obtenido puede explicar la historia de la aleación y de la técnica de fusión.

El lingote ha de ser homogéneo, su color y estructura han de ser constantes por todas partes, solo en la superficie se tolera una coloración diferente por el contacto con el aire. El lingote debe ser duro y sonoro. Los defectos de una mala fusión pueden manifestarse durante el martillado, el laminado o el recocido (explicado a continuación). La formación de un doble espesor es siempre consecuencia de una fusión parcial, queda una parte sólida al lado de una masa líquida. Aunque con frecuencia, las consecuencias de una mala fusión sólo aparecen al final de la elaboración, en el acabado.

El metal noble fundido a altas temperaturas absorbe grandes cantidades de gas ante los que reacciona y luego expulsa en su solidificación, así resultan láminas o lingotes no compactos, porosos o también puede haber una excesiva dispersión por la difusión del metal en forma de productos gaseosos.

Los fundentes y depurantes se utilizan para limpiar la masa fundida y para alejar el oxígeno del aire en la aleación. Estos son los agentes más contaminantes en el momento de la fundición y se representan como burbujas, astillas, grietas y quebraduras en el metal fundido.

Actúan así: El polvo de vidrio, el fluoruro de calcio o fluorita, el bórax y el ácido bórico. También obran químicamente disolviendo los óxidos que se forman en los metales nobles. Otros son: Carbón vegetal, serrín de madera, cianuro de potasio (no aconsejable por su toxicidad), cinc, cadmio y fósforo aleado con cobre, llamado también cobre fosforoso, silicio, calcio (presente en los huesos de animales), boro y litio. Estos últimos sirven especialmente para alejar el oxígeno de la plata. El hierro y el azufre se eliminan entre ellos.

La eficacia de estas adiciones depende de la cantidad y el tiempo que se espere para verter el metal. Para proteger la fusión del oro en aleación con plata se utiliza una mezcla de ácido bórico y bórax.

Al preparar una aleación, se pesa el metal puro, al 1.000. Para fundir oro de 18 kilates, ley 750, la tercera parte de éste peso debe ser igual

al de la liga. Ej: para fundir 12 grms. de oro 18K se necesitan 9 grms. de oro 24k (puro) y 3 grms., la tercera parte, de liga; 1.5 grms. de plata y 1.5 grms. de cobre para oro amarillo.

Para fundir plata ley 925 se funden éstas partes de plata 1.000 con 75 partes de cobre. El platino se funde con un 5% de iridio para mejorar sus cualidades mecánicas.

Laminado:

El laminador deforma el metal comprimiéndolo entre dos cilindros. La laminación provoca una deformación de los granos cristalinos que se alargan en la dirección y sentido del laminado, esto produce una estructura a estratos, bastante fibrosa. Las reducciones fuertes contribuyen a producir metales mas homogéneos, mas compactos y mas densos.

El paralelismo entre los dos cilindros del laminador es indispensable para obtener chapas uniformes. Es aconsejable que el laminador (los engranajes) tenga siempre un cierto juego, pues esto evita daños en la lámina y en las masas.

La laminación provoca una deformación de los granos cristalinos que se alargan en la dirección y sentido del laminado. Se procede a laminar en el mismo sentido de la colada. En caso de laminación cruzada, debe recocerse el lingote antes.

Hay tres etapas en el laminado: la inicial, la intermedia y la de acabado. En la etapa inicial se trabaja al máximo de potencia disponible. La finalidad es la de acercar los granos cristalinos, especialmente los internos, comprimiéndolos y compensando el efecto de la contracción del metal en el enfriamiento de la fusión. Las reducciones fuertes contribuyen a producir metales mas homogéneos, mas compactos y mas densos.

Una reducción demasiado exagerada puede producir una lámina ondulada. La relación entre alargamiento y reducción de espesor

varía con la velocidad de rotación de las masas. En la chapa pueden aparecer espesores diversos y por lo tanto pesos distintos de metal para una misma superficie. Los primeros síntomas de fragilidad se manifiestan en los bordes con la aparición de grietas, éstas deben ser cortadas para no permitir su prolongación hacia el interior. Si las grietas o desigualdades persisten es señal de que el lingote no era compacto y dúctil o que la primera etapa ha sido excesiva, antes de la cocción.

Antes de la laminada de acabado se procede a lubricar los cilindros con aceite y se lamina a una velocidad constante y regular.

El laminado permite obtener productos de valor superior.

Trefilado:

Es estirar un lingote de sección circular o cuadrada para después adelgazarlo en la o las hileras obteniendo alambres o hilos largos y delgados.

Recocido:

Consiste en calentar el metal a una cierta temperatura durante un cierto tiempo, enfriando de una forma determinada.

El recocido destruye las fuerzas (tensiones) internas producidas por la elaboración mecánica; provoca una recristalización con formación de nuevos granos. Cada aleación tiene su recocción propia. El oro de 18 kilates tolera, por regla general el 50% de reducción antes del recocido y la plata 0.925 igual. Las ligas de menor pureza exigen una recocción mas frecuente.

Si la recocción se hace con insuficiente trabajo mecánico pueden aparecer roturas y grietas.

El tiempo es largo si la temperatura es mínima, corto si es máxima. También depende del volumen de la pieza, mayor volumen, mayor

tiempo. El tamaño de la llama es importante, la regla es: Pequeña cantidad, pequeño volumen de llama, gran cantidad de material, gran volumen de llama y no pequeño volumen y temperatura mas alta.

Intervalo térmico para la recocción

Material	Temperatura menor	Temperatura mayor
Oro puro	80°C	200°C
Plata pura	80°C	500°C
Cobre	260°C	641°C
Oro 18K	300°C	600°C
Plata 925	230°C	600°C
Latón Amarillo	420°C	700°C

Si la recocción se hace con insuficiente trabajo mecánico pueden aparecer roturas y grietas.

El enfriamiento en la recocción se puede manejar para el momento de trabajo. Si la elaboración mecánica apenas comienza, el enfriamiento debe ser rápido en agua o decapante frío, no se debe sumergir cuando está el rojo visible, pues los granos quedan muy pequeños y el objeto se vuelve quebradizo.

En la medida que se avanza la elaboración, el enfriamiento debe ser mas lento. Y después de las soldaduras se enfría en intervalos intermitentes de tiempo e agua fría para conservar un cierto temple en la pieza.

Trabajo al torno:

Es el labrado de los objetos en movimiento circular. Se pueden buscar formas de sección redonda en el material macizo, o también existe el Repujado, mas común en platería, donde se busca una forma redonda cóncava o convexa por medio de palancas que “empujan” la lámina en un molde mientras gira.

Moldeado o Troquelado:

Es estampar o acuñar un grabado hecho en un bloque de acero. A mano con martillo o con palanca con “prensa de volante” produce una forma en la lámina que nace del molde y el contra molde. A mano es posible crear aumentos de espesor, desplazamientos del metal para obtener rebordes gruesos, si se utilizan moldes hay que recurrir a dobleces. El moldeado o troquelado no puede crear partes hundidas profundas, pues los filos o aristas vivas en el molde perforarían la lámina.

Extrusión:

Una presión hace salir el metal por un orificio produciendo una forma de sección determinada. La fuerza actuante es la compresión (similar a la ejercida en un tubo de pasta dentífrica). Puede trabajarse en frío o caliente, cada metal tiene su temperatura óptima. Se hace con prensas hidráulicas de gran potencia.

Elaboración de caña vacía:

Se cierra una lámina sobre si misma juntando los lados y generando un tubo o canutillo.

Trabajo a mano:

Se parte de las láminas y/o hilos para componer formas compuestas con soldaduras de diferente punto de fusión. Esto se llama “armar” la joya. Con limas, fresas, buriles, lijas y otros utensilios se retira material logrando la forma y la textura que se buscan. El terminado varía según la intención.

Corte y forma: Ya en la lámina y/o el alambre se cortan las partes que van a ser unidas para dar la forma a la joya. Esto se hace con segueta, tijeras, cizalla o cortafrío. Algunas partes pueden usarse

para equilibrar la joya durante el proceso de soldadura para luego ser retiradas.

Soldadura y armado: La soldadura se prepara en aleación de plata al 50% con latón amarillo (soldadura blanda) de 40% de latón, soldadura media y con 30% de latón para la dura. La soldadura de oro se prepara con la aleación del oro que se esté trabajando y soldadura de plata blanda. La dura tiene el 80% de oro y 20% de S.P.B., 70 y 30 % la media y 65 y 35% la blanda. Se funde y lamina a 0.3 mm., se corta en cuadritos (el tamaño según la superficie que se va a soldar) y se almacena en agua con bórax. También se puede usar la soldadura en limadura; limando el lingote y limpiando esta limadura con un imán; se almacena igualmente.

Cuando las piezas se calientan pierden las tensiones internas y la gravedad puede separarlas, doblarlas o pandearlas. Las partes a soldar se juntan previendo la estabilidad, se mojan con la misma solución de agua y bórax y se coloca el metal común, el cuadrito de soldadura. Con el soplete se calientan las dos partes hasta alcanzar el punto de fusión de la soldadura.

Decapado:

Proceso de blanqueamiento que logra retirar la capa oxidada de las piezas o partes que se alteran después de ser calentadas (soldadas). Es indispensable para las nuevas soldaduras, así como para el acabado, las joyas deben estar decapadas para brillarlas.

Se prepara en solución de ácido sulfúrico al 10% en agua. El ácido se vierte sobre el agua, en caso contrario la solución explota. Esta solución debe mantenerse y usarse en un recipiente de vidrio, porcelana o esmaltado.

Otra receta para decapar utiliza alumbre disuelto en agua. Esta solución se hierva en recipiente de vidrio refractario o esmaltado de hierro.

Labrado y pulido: Hay varias maneras de labrar el metal: Con la misma segueta, con limas, se puede perforar con brocas, con cinces, con el martillo, etc. Todas generan nuevos planos, relieves y entradas. Algunas veces estos labrados se hacen antes y otras después de la soldadura, depende de la intensión y del mejor momento para hacerlo, que lo estima el orfebre.

Igual ocurre con el pulido. Este se hace generalmente con lija de agua en seco. Lija 360 inicialmente, luego un paso de lija 400 y se termina con 600.

Acabado: Para dar luz se lustra de manera que los rayos luminosos se reflejen perpendiculares al plano. El acabado brillante del objeto puede obtenerse por: Acabado a mano y con pulidora. Se usa una crema brilla metal que se prepara con grasa animal o vegetal mezclada con óxido de hierro calcinado o "afeite", o con óxido de plomo verde, o con polvo de rubí (óxido de aluminio). En el mercado se consiguen cremas ya preparadas para éste fin.

Con el roce y frotación se crea una película del mismo metal que se comporta como un líquido viscoso extendiéndose sobre la superficie de la pieza rellenando la ligeras imperfecciones produciendo el característico aspecto brillante. La frotación o lustre se puede hacer con un paño de algodón o con pulidora dotada de felpas.

Avivado y bruñido: El avivado consiste en la movilización de una capa de moléculas que se extiende nivelando la superficie tratada, siempre se extrae material. El bruñido al contrario comprime el material por medio de una nivelación de presión. Los bruñidores están provistos de mango de madera y son de acero o de piedra (hematitas). Estos métodos se utilizan especialmente en los engastes (montaje de piedras).

Diamantado: Es un bruñido mecanizado con utensilios de diamante. En lugar del arrastre o del envolvimiento de un cuerpo sobre otro, se pasa al arañazo, al desgarrón y a la incisión. El corte da el brillo.

Lapidación: Es la extensión del tratamiento de aplanado y lustrado. Se trabaja sobre planos respetando las aristas vivas. No se puede hacer con pulidora, ya que ésta redondea las aristas y crea superficies onduladas.

Acabado en masa: Este procedimiento es apto no solo para el acabado, sino también para quitar las rebabas, igualar, redondear ángulos, desoxidar y alisar. Todo esto con una máquina de tambores giratorios que se cargan en un 50 o 60% con preformados en acero templado o inoxidable de formas geométricas diversas, cónicas en su mayoría, en cualquier caso, deben tener una superficie altamente lisa y lustrada.

Este relleno ha de ser entre 5 y 10 veces el volumen de los objetos. Como lubricante se usa agua jabonosa y el tiempo varía según la intensidad y los objetos.

Arenación: El trabajo se efectúa en un cilindro giratorio que obliga a las piezas a prestar sucesivamente todas las partes al chorro de arena.

Nielado: Generalmente se recubre la pieza con una solución de azufre y agua que al calentarla cubre la joya de negro, luego se brilla quedando negras las partes en bajo relieve dando un aspecto envejecido.

Recubrimiento:

Es una operación mediante la cual se deposita en una joya una capa de metal. La finalidad del tratamiento es conferir el color y el brillo del metal puro a la joya hecha con una aleación baja buscando la resistencia mecánica de la composición, combinada con la apariencia y resistencia al medio del metal noble al 100%.

El acabado galvánico parte de la propiedad que tiene la corriente eléctrica continua de depositar en el objeto una capa de metal previamente disuelto en un líquido (agua con cianuro), haciendo obrar

sobre dicha solución una corriente eléctrica continua. La capa que recubre el objeto es mínimo de un micrón (una milésima de milímetro) y llega a tener hasta 12 micras, en éste caso se llama chapado.

Antes del descubrimiento de la pila se preparaba una aleación de oro o plata con mercurio; al objeto se le extendía la amalgama. Por calentamiento a temperatura suficiente se evaporaba el mercurio y el objeto quedaba dorado o plateado.

Los inconvenientes del recubrimiento con amalgama son diversos: Los vapores de mercurio son muy tóxicos, pueden producir envenenamiento. Desde el punto de vista técnico, el calentamiento requiere de soldaduras fuertes e impide el endurecimiento de los productos acabados, que al calentarse pierden el temple que se produce con la elaboración mecánica. Además la superficie no queda lisa y el espesor no se puede controlar.

El chapado mecánico es el recubrimiento por la unión de la lámina mediante soldadura, puede aplicarse sobre una o dos caras. Es usado para hacer pasar materiales ordinarios por oro macizo; en éstos casos es muy importante conocer la relación peso volumen, pues aunque el plomo tiene una densidad muy similar a la del oro, su bajo punto de fusión hace muy difícil rellenar una pieza de oro de éste material.

Merma y recuperación del metal:

El orfebre dispersa el metal por algún recorte que cae y no puede encontrar, por la limadura que al caer no se deposita en el cajón, por el polvo que se adhiere a las manos y pasa a los cabellos y vestidos y en general por el contacto con el metal. Alguno dispersan poco otros mucho, también depende del tipo de trabajo, pero por regla general, se ha establecido un 10% de merma en el material durante la elaboración. El cuidado y escrúpulo en la recuperación permitirán al orfebre disminuir el porcentaje y ganar material en el ejercicio.

Cuanto mas disminuye el peso de la pieza, más aumentan las horas de elaboración, aumentando también la merma. Esta puede llegar en su grado máximo hasta un 25 o 30%.

Refinación:

Es la primera operación para iniciar un trabajo en orfebrería. Generalmente los metales se adquieren aleados, ya sea en objetos o provenientes de la mina. Actualmente el comercio ofrece los metales refinados, pero si no se consigue así el metal debe refinarse.

Para extraer el metal precioso de una aleación, se funde y lamina a 0.3 mm. Al oro se añade el triple de su peso en cobre en el momento de la fundición. La lámina se pica en cuadros de 1 cm. de lado y se ponen limpios y desengrasados en un vaso de vidrio refractario. Se vierte ácido nítrico puro en pequeñas cantidades hasta que no produzca mas reacción; entonces se lava con agua, se recoge seco y se funde. El oro debe quedar brillante; es oro de 24 kilates.

Los plateros y orfebres recuperan la plata como cloruro, añadiendo a los líquidos ácidos (plata disuelta en ácido nítrico) cloruro de amonio (o sal de cocina), ésta adición produce enturbamiento, se deja reposar hasta que el líquido se vuelve superiormente limpio a causa de la sedimentación. Si otra adición de sal no produce reacción, toda la plata está en el sedimento en forma de cloruro. El cloruro de plata se funde revuelto con el mismo peso de carbonato de sodio (o soda cáustica) obteniendo plata 1.000.

Para refinar el platino en solución en ácido clorhídrico hay que utilizar la limadura. Se precipita con cloruro de amonio en solución al 30% en agua. Después de la adición se calienta suavemente al baño María. A la media hora en reposo, el platino se encuentra en el fondo como cloruro amoniacal amarillo anaranjado. Se recoge en un filtro, se lava con más cloruro de amonio, se deja escurrir, se embebe en alcohol, se pone en el crisol, se enciende y por último se funde.

Las aguas madres de la purificación del platino pueden contener paladio, oro o los dos; a éstas se añade ácido nítrico y se precipita el metal de igual manera como se hace con el oro. La plata y otros metales contenidos en las aguas residuales suelen desperdiciarse porque el costo de recuperación suele ser mayor al del metal, esto a escala del taller orfebre.

Fundición o Casting:

Consiste en modelar un metal precioso, en estado líquido obligándolo a solidificarse dentro de una cavidad expresamente creada en material refractario. Una vez hecha la pieza, sea proveniente de una cera o hecha directamente en el metal, es posible hacer un molde de caucho sobre ésta, y con el molde hacer el número que se quiera de copias en cera. Luego se recubren con yeso (material refractario) organizados y unidos en forma de “árbol” creando los moldes que han de servir al metal fundido.

Nunca se puede decir que una joya sea perfecta, porque siempre puede existir otra mejor, como consecuencia de una técnica o de un gusto diferentes.

El del orfebre es un trabajo demasiado personal; de diez orfebres que construyen el mismo anillo, seis o siete utilizan métodos diferentes.

El trabajo a mano puede satisfacer cualquier capricho. Por el contrario, el moldeado o troquelado no consigue crear partes hundidas profundas. Las imitaciones se reconocen por el espesor constante que presentan las partes. Las soldaduras son signo inequívoco de que el objeto ha sido elaborado mediante un conjunto de partes.

Continúan existiendo trabajos especiales que solo pueden realizarse a mano con los mismos útiles del antiguo orfebre. La producción en serie no ha hecho desaparecer al artista, el maestro en el uso de los instrumentos antiguos.

CONTROL DEL PROCESO :

El primer factor a considerar es el material, la aleación que compone la joya, como hemos dicho, la joyería trabaja con metales preciosos, oro, plata y platino. La relación peso volumen es el primer indicio de la naturaleza del objeto, la experiencia y el continuo manejo de estos materiales dan una percepción acertada que es el material. Las pruebas químicas (ensayo) determinan mas exactamente la composición.

La segunda característica importante es el color. Por definición el color del oro es amarillo, mantiene este color en aleación brillada al 33% de cobre y plata en igual proporción. Al aumentar el cobre se torna rojizo y al aumentar la plata se vuelve verde.

El oro blanco puede proceder de la aleación con níquel (190 partes), zinc (60 partes) y 750 partes de oro; éste es opaco y requiere un recubrimiento de rodio para que brille. También se hace oro blanco con paladio (250 partes), es inalterable en frío o caliente, se parece al platino en su apariencia, es de color acero. Es costoso y poco comercial.

Las aleaciones inferiores a 18 kilates resultan mas duras y por lo tanto menos comunes en el trabajo a mano, a diferencia de los objetos procedentes de la fundición. Lo mismo ocurre con el trabajo en plata: La ley 925 es la mas usada por su resistencia al medio y su maleabilidad.

Después de determinar la composición ha de analizarse el proceso de elaboración. Los talleres de orfebrería han ido transformándose mucho con el correr del tiempo. La evolución es continua, antiguamente el orfebre debía llevar acabo muchas de las actividades que hoy en día se realizan en otros talleres o industrias especializadas. El debía prepararse sus buriles, hileras, plantillas, moldes, etc. Hoy compra muchos artículos tanto utensilios como semielaborados del material (los metales puros y en aleación) que se suministran mejor y mas constantemente.

El proceso de producción debe coincidir con las descripciones hechas en el capítulo anterior. Al examinar una pieza, no siempre es fácil reconocer las partes que han sido producidas a mano, a máquina o bien por fusión. En el trabajo con troquel o molde se parte siempre de una chapa que tiene un cierto espesor, prácticamente constante. Como consecuencia de la elaboración se producen estiramientos que implican una reducción del espesor, mientras que la parte no estirada conserva el espesor de partida.

La elaboración a mano no consigue espesores totalmente uniformes. Las piezas con un mismo diseño no son nunca totalmente iguales y la distinción entre ellas es siempre posible. Cada diseño tiene una característica propia. En los pequeños ornamentos, los pequeños relieves, se nota siempre la frescura y limpieza del dibujo. A mano es posible crear aumentos de espesor, desplazando el metal para obtener un reborde grueso; si utilizamos moldes tenemos que recurrir a dobleces.

El espesor de un volumen y su superficie sugieren la técnica empleada para lograrlo. Por regla general las partes laminadas tienen un brillo compacto y un volumen uniforme. Las partes fundidas se ven menos compactas y el revés muestra cavidades cóncavas, cuando no han experimentado ninguna operación mecánica posterior, a excepción del acabado, presentan fácilmente zonas porosas, irregularidades en la superficie. Las zonas hundidas son también escasas. Los chapados o recubrimientos también se perciben menos densos y se descubren con el rayado.

El análisis de la procedencia de una joya es la combinación, comparación y descarte de las posibles maneras y materiales que se usaron para su elaboración. Generalmente no encontraremos piezas con evidente trabajo mecánico, de armado y pulido en un material ordinario, pues no sería fácil ni rentable trabajar así con materiales poco nobles. Sin embargo pueden encontrarse aleaciones un poco bajas por malos hábitos, ignorancia o por los altos costos de la refinación, como ocurre con las joyas hechas en regiones apartadas y tiempos lejanos.

INSPECCIÓN:

Para examinar la naturaleza de la joya se desengrasa bien hirviéndola en agua jabonosa y se lava con cepillo. Se observa y analiza teniendo en cuenta las descripciones anteriores. De las tres formas de obtener una joya, forja, fundición y armado, la inspección visual basta para determinar su procedencia. Sin embargo, como se ha dicho, una joya elaborada a mano, necesariamente debe tener soldadura.

Si se quieren encontrar las soldaduras, se sumerge en una solución de 10 grms. de Bicarbonato de potasio disueltos en 100 grms. de agua y 5 grms. de ácido sulfúrico (este se añade de último) en una taza de vidrio o porcelana: Las soldaduras aparecen de color rojo mas o menos oscuro. Este método es apto, si el objeto es una aleación preciosa. Después, para recuperar el acabado inicial se brilla.

El artista y el arte en general, de moldear y trabajar los metales, aunque no sean preciosos, comprendiendo la fusión, el labrado y cincelado, incisión, impresión, soldadura y otras técnicas participan en la construcción de los objetos de orfebrería.

Cuando el autor, individuo dotado de particular sensibilidad, por medio de su obra en lenguaje universal, imprime en la materia bruta un mensaje para los hombres, una emoción, cuando el observador siente la personalidad del autor; entonces se puede decir que el trabajo es una obra de arte.

El ciclo de proyección y ejecución en joyería es de cuatro pasos: Se empieza con el dibujo, sigue la modelación en plastilina o cera, la realización en un material no precioso, comúnmente latón y al final la ejecución en el metal precioso.

La facilidad que hay para pasar del modelo de cera a la reproducción del metal ha creado un nuevo artista orfebre: El modelista, el creador no solo del proyecto diseñado, sino también del original en cera, ya listo para su reproducción. De esta manera se puede omitir el dibujo, el estudio del relieve con plastilina y el modelo en metal no noble.

ENSAYO:

Los químicos dividen los análisis en dos partes: El cualitativo y el cuantitativo. Los cualitativos tienen el objetivo de descubrir la presencia o ausencia de una sustancia. Las cualidades de los metales y sus aleaciones se reconocen al calentarlos, cuanto mayor sea el porcentaje del metal falso, mayor será la alteración. Al enfriarse los metales pierden el lustre. La coloración que adquieren permite suponer su composición, los metales finos, al 100%, permanecen inalterables.

Pero el análisis cualitativo no es suficiente, también es necesario saber cuanto metal hay, o sea, su título; esto se comprueba con los ensayos cuantitativos.

Si el orfebre trabaja con metales puros puede determinar en el momento de la fundición, el título exacto de la aleación. Para determinar ésta en una joya elaborada es necesario realizar el ensayo sobre la pieza misma, o trasladar una pequeña porción rozándola sobre la piedra de toque, sobre un trozo de porcelana no barnizada, o también se puede extraer una tira, con un cuerpo cortante, de una parte interior o sin importancia.

La pieza que se va a ensayar puede haber sido revestida por un metal mas noble por proceso galvánico, chapado mecánico o elaboración con caña llena, por lo tanto, es siempre oportuno trabajar sobre una superficie descubierta con paso de lima.

Tanto la tira como la viruta y la zona de la pieza que hay que llevar a ensayo deben estar privadas de grasa y en general de sustancias extrañas, porque éstas impiden el contacto entre el metal y el reactivo. Para extraer el reactivo y ponerlo en contacto con el metal, se usa una varita de vidrio o un bastoncito de plástico.

Con ácido nítrico: Una gota de este ácido reacciona al contacto de un metal produciendo humos rojos y coloreándose de verde o azul cuando hay cobre o níquel; si hay cadmio, zinc o plata la gota

permanece blanca; si hay aluminio, el metal se mella. Acero inoxidable, platino y oro no reaccionan; el paladio se disuelve en color rojo; el estaño da copos blancos.

Con ácido clorhídrico (muriático) puro: Reacciona violentamente sobre el zinc y el aluminio. El oro, platino y paladio permanecen inalterables.

Con ácido sulfúrico (al 50% con agua): Disuelve violentamente el zinc, calentado suavemente disuelve la plata y el estaño; el cobre con color verde o azul; el paladio con rojo. No se disuelven el oro y el platino.

Agua regia (ácido nítrico y ácido clorhídrico, una por tres partes): Capaz de disolver el oro.

Estos ensayos permiten establecer la cantidad de metal no noble que contiene la aleación. El color e intensidad de la mancha combinados con la comparación con aleaciones verificadas permiten que en la práctica y con la repetición del ensayo se obtenga la experiencia suficiente para determinar la ley de una aleación preciosa.

IDENTIFICACIÓN, TRAZABILIDAD Y ACCIONES CORRECTIVAS

Técnica	Procedimiento	Recomendaciones, Inconvenientes y Acciones correctivas
Fundición y aleación	Es el proceso de llevar a líquido el metal en aleación (oro 18K, plata 925, otras) para dejarlo solidificar en un molde o lingotera obteniendo lingotes de diferentes secciones, cuadrada o circular.	<p>Se funde primero el metal no noble por su mayor punto de fusión y para evitar mermas en el material noble.</p> <p>El metal se debe verter bien licuado y agitado para lograr una aleación homogénea.</p> <p>Si se sobrepasa el punto de fusión el metal comienza a evaporarse.</p> <p>La plata sobrecalentada absorbe oxígeno del aire expulsándolo al solidificarse, quedando con poros y ampollas el lingote.</p> <p>Cuando el platino se funde con llama carbónica se contamina y cuarteo, éste debe fundirse con llama oxídrica o de hidrógeno.</p>
Casting	Es un proceso semindustrial donde se reproducen piezas copiándolas en cera.	<p>La practica de esta técnica es bastante especializada.</p> <p>Se presta para reproducir piezas en serie de materiales diversos (metales no finos, pastas y plásticos).</p> <p>Los problemas habituales son las fundiciones porosas o incompletas que se presentan por desequilibrios en la temperatura de fundición,</p>

		<p>materiales (cera o yeso) de regular calidad, sucios o mal preparados, equipos poco aptos para la cantidad a fundir, etc.</p>
Laminado y trefilado	<p>Es el procedimiento para convertir un lingote en lámina o en alambre, la materia semielaborada para hacer joyas armadas.</p>	<p>El lingote se introduce en el laminador por la parte que se solidificó primero. Los primeros pasos deben ser fuertes, luego para alcanzar el espesor deseado se pasa suavemente. Para cambiar el sentido del laminado se recoce la lámina previamente. Por regla general, el metal se recoce cada 50% de reducción en el espesor. Si aparecen grietas en el borde de la lámina es señal de que hace falta recocer. En el trefilado se debe tener cuidado de no exceder o saltar el paso, una compresión excesiva forma un reborde que daña el hilo; si esto ocurriera, sería necesario volver a fundir.</p>
Corte y forma	<p>Para armar la joya se parte de partes de lámina o hilo cortadas para tal fin, éstas luego se ensamblaran con soldadura.</p>	<p>Algunas partes de la lámina o el hilo, pueden dejarse para ser retiradas después de la soldadura, ya sea por equilibrar la joya durante el calentamiento o para dar temple al objeto, que lo pierde al calentarse. La herramienta debe estar bien afilada y sin óxido. El movimiento de corte</p>

		<p>debe ser firme y fluido, sin tensiones ni inclinaciones. Para cortar con segueta reduciendo la resistencia del material, es bueno usar ácido bórico como lubricante seco.</p>
Soldadura (armado)	<p>Las joyas en su gran mayoría contienen soldadura, ya sean armadas en lámina e hilo o conformadas por partes fundidas y estructuras laminadas. La soldadura es una aleación con el mismo material, con una proporción diferente, que le permite fundir a menor temperatura; uniendo las partes que se calientan de forma pareja durante la ejecución del proceso.</p>	<p>Antes de soldar las partes deben estar pulidas, desengrasadas y decapadas (Proceso de blanqueado de las partes o piezas). La cantidad de soldadura debe ser suficiente para lograr la unión y cubrirla, si se excede, el sobrante debe retirarse con limas y lijas. La construcción de la joya siempre se inicia con soldadura dura, de tal forma que no se deshagan calentando las siguientes. Un mayor volumen exige mayor calentamiento. La soldadura “corre” a donde primero se calienta, luego hay que calentar mayormente la parte mas gruesa para que en el momento de su fusión, el calor sea igual en las dos partes a unir.</p>
Labrado y pulido	<p>Entendemos por labrado el hecho de “tallar” el metal, esculpirlo, perforarlo, alisarlo (pulirlo) y en general darle textura.</p>	<p>Las acciones de labrado, cincelado, extracción del metal, etc. deben ser firmes y decididas con pulso fuerte y estable; especialmente en el engaste de piedras, donde se moldea el metal en frío</p>

		<p>para lograr una caja o engarces precisos.</p> <p>Para pulir bien una superficie debe pasarse de una lija gruesa a otra inmediatamente superior, sino se hace así, quedan rayas que la última no puede borrar.</p>
Acabado	<p>Generalmente se brilla la joya como último paso. Sin embargo hay otros procedimientos como el mateado o nielado(negro en las partes profundas).</p>	<p>Para acabar o brillar una joya, ésta debe venir muy bien pulida, los inconvenientes que pueden resultar de un mal acabado se corrigen repitiendo el proceso, sin embargo hay errores en el pulimento que no se pueden disimular con el acabado.</p> <p>Los acabados mate suelen perderse con el uso, pues el roce va brillando las joyas.</p> <p>Los acabados niel tienden a negrear las otras joyas cuando se almacenan.</p>
Merma y recuperación del metal	<p>Los talleres implementan sistemas de recuperación y reciclamiento del material cada vez más efectivos, sin embargo siempre existirá la pérdida de material por el solo hecho de trabajarlo. Comercialmente se estima en un 10% del peso final de la joya la merma del material.</p>	<p>Existen trabajos que requieren pulimento en varias etapas y aveces hasta varias fundiciones porque se “agría” (ensucia) la aleación, lo que incrementa la pérdida del material.</p>
Recubrimiento	<p>El acabado galvánico (baño de oro o plata) es el mas utilizado hoy en día.</p>	<p>Los problemas que puede presentar el baño galvánico se corrigen en</p>

	Es una técnica industrial que generalmente se utiliza en producciones de gran escala y se aplica en materiales poco nobles o hasta sintéticos.	el laboratorio, la teoría y la práctica de éste procedimiento es extensa y muy minuciosa.
Refinación	Para hacer aleaciones de "ley" es necesario partir del material puro; para esto se refinan los metales nobles con procedimientos químicos.	La reacción química de la purificación produce humos tóxicos, por lo tanto debe efectuarse en espacios abiertos y con protección en las manos, ojos y la respiración. El ácido debe vertirse en porciones pequeñas y con cuidado, sino la reacción puede desbordar el recipiente con la consecuente pérdida del material. Cuando después de la refinación del oro, éste persiste manchado con alguna sombra sobre el amarillo, es señal de presencia de algún metal resistente al ácido nítrico. Entonces se puede laminar, cortar y atacar con ácido sulfúrico puro y caliente, el procedimiento lo limpiará completamente.
Ensayos químicos	Es la prueba con ácido lo que confirma o desmiente la apreciación que se ha hecho sobre el material que compone la joya.	Para poder comparar el resultado de la prueba es necesario contar con una aleación verificada del metal en cuestión, analizar las similitudes y diferencias así como la reacción a los distintos ácidos principalmente el nítrico.

		<p>Se debe probar en un lugar estructural, pues puede estar hecha en dos o más tipos de aleación, también puede tener recubrimiento. Es bueno ensayar varias partes de la joya cuando existen dudas.</p> <p>Además de la prueba con ácido debe considerarse la relación peso volumen y el tipo de trabajo.</p>
--	--	--

Nota: Los procedimientos se explican más extensamente en las Descripciones.

ALMACENAMIENTO

Las joyas se deben guardar lavadas. Estas se lavan con agua y jabón, se secan con un paño de algodón y se airean para que pierdan el agua completamente. Se aíslan del aire y la humedad en bolsas plásticas o recipientes herméticos.

EMPAQUE

Para la venta, la joya debe entregarse en un estuche duro que la proteja de golpes y torceduras. Debe ir forrado en un material suave, los colores ideales son los oscuros que absorben la luz y permiten el contraste y realce de la joya. La pieza debe ir asegurada en el interior.

EMBALAJE Y TRANSPORTE

Por su condición de representante de valor en pequeño volumen, las joyas suelen ser transportadas personalmente, en los bolsillos, en portafolios o maletines de mano. El embalaje se hace envolviendo cada una en papel, algodón o plástico para que no se rayen unas con otras.

INDICACIONES COMPLEMENTARIAS

Las joyas con piedras, perlas, corales, marfil y otros materiales deben ser tratadas con especial cuidado, muchos de éstos no se pueden calentar ni poner en contacto con algunos productos químicos. Así que con este tipo de joyas las consideraciones y análisis se hacen dependiendo de la piedra o la clase de material que compone la joya junto con el metal.

Cuando apreciamos un trabajo de bastante detalle y elaboración, podemos aunque no sea hecho con metales preciosos, considerarlo como una joya. El concepto de joya es algo que cada uno tiene y que está por encima de cualquier apreciación técnica.

Bibliografía

Luigi Vitiello
Orfebrería Moderna
Plató, 26 – 08006 Barcelona
Ediciones Omega S. A.

Arias Uribe Fernán
Conceptos Básicos para el Diseño de Joyas
Artesanías de Colombia S.A.
Centro de Investigación y Documentación “CENDAR”
1-0323

Arias Uribe Fernán
Experiencia personal
Trabajo investigativo y práctico
10 años