

Identificación y fortalecimiento de los oficios Artesanales del departamento De Norte de Santander

Plan de producción
Técnica: Metalistería en alambre de bronce
Oficio: Martillado
Cúcuta
Norte de Santander
DI. Esp. Jose Vicente Dueñas Lasso
14 de Octubre de 2016



Artesanías de Colombia S.A.



Corporación propulsora de empresas
de Norte de Santander
Proempresas

TABLA DE CONTENIDO

- Introducción
- 1. Objetivo de la producción
- 2. Especificaciones del producto a desarrollar
 - 2.1. Descripción de la técnica
 - 2.2. Características formales
 - 2.3. Calidad
 - 2.4. Continuidad y volumen de producción
- 3. Método de producción
 - 3.1. Recursos físicos
 - 3.1.1. Materia prima
 - 3.1.2. Insumos o materias primas industriales
 - 3.1.3. Herramientas o maquinarias o equipo
 - 3.2. Descripción del proceso productivo
 - 3.3. Diagrama de flujo del proceso
 - 3.4. Costos de producción estimados
 - 3.5. Personal
- 4. Control de producción
 - 4.1.1. Materia prima
 - 4.1.2. Producto
 - 4.1.3. Tiempo
- 5. Debilidades
- 6. Fortalezas
- 7. Observaciones
- 8. Recomendaciones

INTRODUCCIÓN

Dentro de los alcances del proyecto de **Identificación y fortalecimiento de los oficios artesanales del departamento del Norte de Santander**, impulsado por **Artesanías de Colombia** y **La corporación propulsora de empresas de Norte de Santander ProEmpresas**, se busca crear una serie de productos que respondan a la mejora en cuestión de calidad y producción de los productos realizados por los artesanos. Es por esta razón que se plantea para el artesano Rossemberg Infante del municipio de Cúcuta 2 líneas de productos desarrolladas en alambre de bronce, una con baño en oro y otra con baño en plata la cual se encuentra compuesta por 3 tamaños, grande, mediano y pequeño, pero por cuestión de tiempos solo se realizó 1 línea con baño en oro pero con el doble de tamaños para ARTBO y 1 línea con baño en oro con los tamaños definidos, los cuales se profundizarán en el presente documento.

1. Objetivo de la producción

Plantear un sistema productivo como respuesta a las distintas actividades y ejercicios realizados con los beneficiarios que permita explorar y crear a partir del oficio manejado por los beneficiarios, brindando un alto valor percibido a los productos que harán parte de la colección regional para Artesanías de Colombia en EXPOARTESANIAS 2016.

2. Especificación del producto a desarrollar

Implementar los productos aprobados en el comité nacional de diseño de artesanías de Colombia, definiendo como microambientes de “sala - mesa” sobre la cual se desarrollarán los siguientes productos.

- 1 prototipo de línea de bowls en alambre de bronce con baño en oro de 20 cm, 15 cm y 10 cm de diámetro.
- 1 prototipo de línea de bowls en lámina de bronce con baño en oro de 40 cm, 30 cm, y 20 cm de diámetro.
- 1 prototipo de línea de bowls en lámina de bronce con baño en plata de 40 cm y 30 cm de diámetro (Diseño Tradición y evolución)

2.1. Descripción de la técnica

Metalistería - Martillado

La actividad principal del beneficiario se enfocaba al trabajo de joyería en bronce con baño en oro y plata, realizando ensambles y uniones con piedras preciosas, sin embargo, para cuestiones del proyecto y con el potencial de las habilidades del artesano, se re-enfoca a la técnica de metalistería, creado objetos de carácter artísticos y utilitarios transformados por medio del martillado y soldadura. Esta actividad se realiza con el metal en frío, utilizando alambre de cobre, el cual es cortado en varas de 5 cm para después deformar y generar módulos de acuerdo a las texturas definidas en la matriz de diseño, posteriormente se someten a presión por medio de un molde y un martillo, aprovechando la ductilidad del material para que tome la forma establecida por el patrón o molde, finalmente para cuestiones del acabado, se realiza un baño en oro por un proceso de electrólisis. Para este caso, se utilizan herramientas como soplete, embutidor, martillo, tijeras, seguetas, motortool.

2.2. Características formales

Las líneas de productos desarrolladas para este oficio, se plantean a partir de los referentes identificados en la región, dentro de los cuales se encuentra el templo histórico, referente que permiten crear un punto de partida desde sus texturas como estructuras y formas. Partiendo de este punto se plasma un proceso de diseño que toma como principio la cúpula

del templo histórico, donde su composición de media esfera lleva a aprovechar la cara cóncava para dar una función de contener, la textura es el resultado de la composición de módulos que nacen de esta forma.



Bowl – alambre de bronce
Referente Templo histórico, flechas



Bowl – alambre de bronce
(Diseño Samuel Lopez – ADC)

Estás piezas se encuentran planteadas para los siguientes formatos y acabados:

Bowl con baño en oro:

- Grande: 40 cm de diámetro
- Mediano: 30 cm de diámetro
- Pequeño: 20 cm de diámetro

Bowl con baño en oro:

- Grande: 20 cm de diámetro
- Mediano: 15 cm de diámetro
- Pequeño: 10 cm de diámetro

Bowl con baño en plata:

- Grande: 40 cm de diámetro
- Mediano: 30 cm de diámetro

Las uniones de los bowl se realizan por medio de soldadura de plata, asegurando sus uniones, las cuales deben ser soldadas hasta 2 veces, dependiendo de la calidad de la misma soldadura. La primer etapa de soldadura se genere sobre la pieza plana, la segunda se realiza después de doblado, para garantizar la resistencia y buena unión de la soldadura, es importante rescatar que en el momento de martillado se debe tener cuidado, puesto que la presión y el impacto, puede romper la soldadura a causa de la baja ductilidad de las uniones.

Como se define con respecto al acabado, estas piezas deberán llevar un baño en oro de 24 quilates y un baño en plata, que funciona como recubrimiento que realza la apariencia y calidad del mismo producto, que para este caso, el proceso de los baños de oro se realiza por medio de electrólisis y se realizan posteriormente al baño de plata en seco, esto permite que las piezas tomen el tono necesario con respecto al acabado deseado.

2.3. Calidad

Todo proceso realizado por parte de los beneficiarios debe llevar consigo un monitoreo con respecto a cada uno de los pasos de extracción y transformación de la materia prima, para de esta manera poder garantizar que las piezas desarrolladas cumplan los requerimientos para una producción limpia y sostenible, para lograr esto, es indispensable tener en cuenta los siguientes puntos que fueron aclarados a los beneficiarios en el momento del desarrollar los prototipos:

- Solicitar y garantizar que las personas que proveen y comercializan la materia prima presenten los papeles en regla, ya sea el permiso de aprovechamiento, como los salvoconductos. Para así garantizar el buen aprovechamiento de las materias primas.
- Llevar de manera ordenada un libro de operaciones que permita identificar la cantidad exacta de materia prima obtenida y transformada.
- Mantener materia prima en bodega, esto con el fin de agilizar los pedidos y evitar demoras en el momento de la entrega del material.
- Usar la cantidad exacta de bronce, con el fin de no generar residuos o desechos del mismo material.
- Utilizar moldes que permitan generar la forma necesaria del producto, este molde o matriz deberá ser cuidado con el fin de evitar su ruptura y prolongar su ciclo de vida.
- Los ácidos utilizados se deberán neutralizar con hidróxido de sodio y posteriormente se podrá verter por el desagüe, sin embargo se recomienda verterlo en zonas que no se vean afectadas por este.
- La soldadura debe realizarse las veces necesarias con el fin de eliminar texturas e imperfecciones.

2.4. Continuidad y volumen de producción

Producto	Detalle	Tiempo de elaboración	Frecuencia de desarrollo	Volumen de producción
Bowl oro	Grande: 40 cm de diámetro	32 horas	Por pedido	4 unidades al mes
	Mediano: 30 cm de diámetro	24 horas	Por pedido	6 unidades al mes
	Pequeño: 20 cm de diámetro	18 horas	Por pedido	8 unidades al mes
Bowl oro	Grande: 20 cm de diámetro	18 horas	Por pedido	8 unidades al mes
	Mediano: 15 cm de diámetro	12 horas	Por pedido	14 unidades al mes
	Pequeño: 10 cm de diámetro	10 horas	Por pedido	18 unidades al mes
Bowl plata (Evolución y tradición)	Grande: 40 cm de diámetro	7 horas	Por pedido	4 unidades al mes
	Mediano: 30 cm de diámetro	6 horas	Por pedido	6 unidades al mes

3. Método de producción

El método de producción de estas piezas consta de una serie de elementos básicos para su producción, como lo son los recursos, que incluye la materia prima, insumos, herramientas o máquinas de trabajo, los cuales permiten definir el proceso productivo que responde a los distintos pasos de la transformación de la materia prima, que derivan de una serie de costos invertidos ya sean en elementos intangibles como el tiempo y el trabajo del personal como en materiales, herramientas y otros.

3.1. Recursos físicos

3.1.1. Materia prima

Bronce

Para el desarrollo de estas piezas, se trabaja con materia prima adquirida en la ciudad de Cali, a la empresa Bronces Duque, a quien se le compra directamente y envía el producto por encomienda desde la empresa hasta la casa – taller del artesano. Para esta ocasión se solicita alambre de cobre calibre 2 mm y es comprado por kilo, el distribuidor vende desde 1 kilo en adelante. Sin embargo, para este proceso solo se solicitó 1 kilo de alambre puesto que la producción no requiere de grandes cantidades del material.

3.1.2. Insumos o materias primas de origen industrial

- Soldadura de plata (Pritalia – gr 1500)
- Bórax (droguería la americana – lbr 10.000)
- Ácido sulfúrico (Bateria de autos 20.000)
- Pasta de pulir (1 kilo \$11.000)
- Desengrasante ultrasonido (1 litro \$18.000 - reutilizable)
- Desengrasante en frío (12.000 150 cc)
- Desengrasante electrolítico (3.000)
- Neutralizante (Agua sulfurada)
- Cloruro de plata
- Cloruro de oro

3.1.3. Herramientas maquinaria y equipo

Herramienta / Maquinaria	Descripción	Función
<p>Seguetas</p> 	Herramienta de corte por arrastre de material.	Cortar los alambres
<p>Martillo – Yunque</p> 	Instrumentos metálicos de impacto	Sirven para aplanar el alambre de cobre por medio de impacto, estos se usan juntos en el momento de obtener las varas de alambre. Cuando el bowl este soldado se usa el martillo con la matriz para dar la forma.
<p>Alicates - pinzas</p> 	Herramientas de agarre y doblado	Con estas herramientas se agarra la pieza, corta y dobla el alambre.
<p>Soplete</p> 	Instrumento para soldar piezas por medio de la combustión de gasolina	Soldar, fundir y recalentar el bronce
<p>Rectificador galvánico</p> 	Herramienta eléctrica	Permite convertir la corriente de corriente alterna a continua para realizar el baño de oro

<p style="text-align: center;">Ultrasonido</p> 	<p>Ultrasonido de 15-400kHz</p>	<p>Facilitar la limpieza del producto trabajado, esta se realiza con la ayuda de un desengrasante electrolítico que garantiza su limpieza.</p>
<p style="text-align: center;">Contenedores</p> 	<p>Instrumentos plásticos</p>	<p>Su función es contener químicos como ácido sulfúrico, Desengrasante en frío, Desengrasante electrolítico, Cloruro de plata y/o cloruro de oro</p>
<p style="text-align: center;">Matriz</p> 	<p>Molde de madera con la preforma de lo que se quiere generar</p>	<p>Moldear la pieza de acuerdo a la forma deseada.</p>

3.2. Descripción del proceso productivo

PROCESOS DE APROVECHAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DEL BRONCE				
PRINCIPAL MATERIA PRIMA EN LA PRODUCCIÓN				
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	OBSERVACIONES	TIEMPOS
<ul style="list-style-type: none"> Compra de la materia prima 	<p>Se compra el material a la ciudad de Cali.</p>		<p>La solicitud del material (Bronce) se realiza pidiéndolo a la ciudad de Cali, donde se realiza la consignación a una cuenta bancaria de la empresa bronces duque</p>	30 min
<ul style="list-style-type: none"> Transporte al taller 	<p>Se envía la lámina de Cali a Cúcuta.</p>	Buses	<p>El transporte se realiza por medio de alguna empresa de transporte de carga, el cual se envía desde las bodegas Bronces Duque, al taller del artesano</p>	2 – 3 días

<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento de la materia prima 	<p>Se guarda en alguno de los cuartos de la casa – taller</p>		<p>El almacenamiento se realiza en un espacio en del taller, donde se cuelgan en algunas puntillas en la pared.</p>	
				

PROCESO DE ELABORACIÓN Y FABRICACIÓN EN METALISTERÍA				
PASO	PROCESO	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	OBSERVACIONES	TIEMPOS
<ul style="list-style-type: none"> Martillado 	<p>Aplanar el alambre por medio de golpes con martillo sobre el yunque.</p>	<p>Yunque Martillo</p>	<p>Se aplanan por medio de golpes la cantidad de alambre que se va a transformar. En esta etapa se debe asegurar que el impacto del martillo sobre el alambre no deje marcas muy pronunciadas.</p>	<p>3 horas</p>
<ul style="list-style-type: none"> Corte 	<p>Cortar el alambre</p>	<p>Segueta Marco de segueta</p>	<p>Con la segueta se debe cortar el alambre, para este caso se debe cortar cada 5 cms en línea recta para evitar errores en la soldadura.</p>	<p>3 horas</p>
<ul style="list-style-type: none"> Doblado 	<p>Sobre un yunque curvo y el martillo se da forma al alambre</p>	<p>Yunque Martillo</p>	<p>Por medio de golpes del martillo sobre el yunque curvo, se da forma al alambre para poder generar los patrones deseados.</p>	<p>2 horas</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Cama de plastilina 	<p>Con plastilina caliente se hace una especie de tortilla.</p>	<p>Rodillo Contenedor</p>	<p>Con el rodillo se aplana la plastilina para hacer una cama del diámetro deseado, ya sea 10, 15, 20,30 o 40 cms.</p>	<p>10 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Formación del patrón 	<p>Se colocan los alambres cortados en el orden planteado sobre la cama de plastilina</p>	<p>Contenedor</p>	<p>Se forma el patrón planteado desde el centro de la cama de plastilina hacia afuera en espiral, para así poder conservar la proporción y lineamiento de los módulos. A medida que se va colocando cada pieza se debe ir cortando los extremos de los alambres, para generar una buena soldadura en las intercepciones.</p>	<p>8 – 16 horas</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Soldado 	<p>Se sueldan las intercepciones de las piezas.</p>	<p>Soplete de gas</p>	<p>Se cortan los borde de los alambres a unir de acuerdo al perfil del punto donde se intercepta, esto se realiza para que las piezas calcen exactas y no queden perforaciones o deformaciones con la soldadura, posteriormente se aplica bórax (fundente) en el punto a soldar para después colocar un punto de soldadura de plata la cual se funde bajo la reacción de estos dos componentes cuando se expone a altas temperaturas.</p>	<p>4 – 12 horas</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Depurado 	<p>Pulir y eliminar la escoria que queda en los puntos de soldadura</p>	<p>Motortool</p>	<p>Con un motortool y una fresa cilíndrica se elimina la escoria de la soldada, después se cambia la fresa por un disco y se rematan las esquinas.</p>	<p>30 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Soldado 	<p>Se vuelve a soldar los puntos que hayan quedado mal soldados.</p>	<p>Soplete a gas</p>	<p>Después de revisar pieza muy detalladamente, se mejoran las soldaduras que se encuentren en mal estado, este es un punto clave puesto que es en estos puntos donde quedan poros e irregularidades que afectan la calidad del producto.</p>	<p>1 – 2 horas</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Pulido 	<p>Con una felpa y pasta de pulir en un motor se pule</p>	<p>Motor Felpa</p>	<p>El pulido sirve para alisar las superficies internas y dejarlas suaves y brillantes, esto genera un buen acabado y ayuda en el proceso de electrólisis.</p>	<p>20 min – 1 hora</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Martillado - deformado 	<p>Con el martillo de madera se empieza a darle forma a la pieza</p>	<p>Matriz Martillo</p>	<p>Con el embudidor se golpea la pieza sobre el molde, para que comience a tomar la forma deseada, este proceso se realiza principalmente con el martillo metálico, para así garantizar que la pieza quede bien curva.</p>	<p>20 min – 1 hora</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Desengrase al frío 	<p>Eliminar grasas y partículas de las piezas</p>	<p>Ultrasonido</p>	<p>Para este proceso se activa el ultrasonido de naturaleza alcalina con inhibidores de corrosión y reguladores de ataque a superficies metálicas. Se aplica en estado puro al frío, por medio del proceso de inmersión. Después se realiza un baño con agua fría.</p>	<p>15 – 30 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Desengrase electrolítico 	<p>Se eliminan grasas, sustancias o partículas que se encuentran en la pieza</p>	<p>Contenedores plásticos Rectificador eléctrico Electrodo Cátodo</p>	<p>Se conecta la pieza a un cátodo y se carga negativamente sobre un electrodo, estos se encuentran conectados a un rectificador galvánico que transforma de energía corriente a energía alterna. Posteriormente se realiza un baño con agua fría</p>	<p>15 – 30 min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Neutralizado 	<p>Se realiza una breve sumersión en agua sulfatada</p>	<p>Contenedores plásticos</p>	<p>Dentro de los contenedores plásticos se coloca agua sulfatada, en este punto se sumerge las piezas para proteger los procesos anteriores.</p>	<p>5 - 10 min</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Baño de plata 	<p>Se sumerge las piezas en cloruro de plata</p>	<p>Contenedores plásticos</p>	<p>Se sumerge la pieza en cloruro de plata, moviendo la pieza en círculos sin que toque la base para evitar rayones, posteriormente se deja la pieza y se hace el mismo movimiento con todo el recipiente</p>	<p>10 – 15 min min</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Baño de oro 	<p>Se sumerge las piezas en cloruro de oro y se activa el rectificador eléctrico</p>	<p>Contenedores plásticos Rectificador eléctrico Electrodo Cátodo</p>	<p>El baño de oro consiste en sumergir la pieza en cloruro de oro, al activar el rectificador eléctrico se genera una captura de electrones por lo cationes en el cátodo y la liberación de electrones por los ánodos.</p>	<p>2 – 4 horas</p>

3.3. Diagrama de flujo del proceso



3.4. Costos de producción estimados

Bowl grande oro 20 cm

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl - Grande Dorado 20cm	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	0,5
Artesano	Rosembert Infante	Cantidades a producir		3	
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Alambre Bronce)	kl	1	\$74.000	0,8	\$59.200
Soldadura de plata	gr	1	\$1.140	18	\$20.520
Gas	lb	1	\$30.500	0,1	\$3.050
Ácido de batería	Galón	1	\$30.000	100	\$300
Disco de felpa	Unidad	1	\$25.000	12	\$2.083
Tiza para pulir (500	kl	1	\$12.000	15	\$800
Desengrasante ultrasonido	gr	150	\$24.000	100	\$240
Desengrsante electrolítico	gr	450	\$72.000	200	\$360
Baño de plata (100 cc de ácido nítrico y 20 gr de potasio)	gr	1	\$16.500	2	\$8.250
Mano de obra - trabajo artesanal	Hombre	1	\$40.000	2	\$80.000
Revestimiento - yeso #3	kg	1	\$3.500	2	\$7.000
Plastilina	Barra	1	\$1.000	5	\$200
Vaselina	Gr	30	\$1.500	30	\$1.500
Disco de goma para pulir	unidad	4	\$3.000	4	\$3.000
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$186.503
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$100.000	1	\$1.000
Servicios Publicos	mt	1	\$50.000	1	\$500
CIF Costos Indirectos de Fabricacion	Flete y embalaje	1			\$22.047
TOTAL COSTOS FIJOS					\$23.547
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$210.050
MARGEN DE GANANCIA DEL ARTESANO					\$189.950
PRECIO VENTA					\$400.000

Bowl grande oro 15 cm

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl - Mediano Dorado 15cm	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	0,5
Artesano	Rosembert Infante	Cantidades a producir		3	
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Alambre Bronce)	kl	1	\$74.000	0,6	\$44.400
Soldadura de plata	gr	1	\$1.140	16	\$18.240
Gas	lb	1	\$30.500	0,1	\$3.050
Ácido de batería	Galón	1	\$30.000	100	\$225
Disco de felpa	Unidad	1	\$25.000	5	\$5.000
Tiza para pulir (500	kl	1	\$12.000	17	\$706
Desengrasante ultrasonido	gr	150	\$24.000	100	\$240
Desengrsante electrolítico	gr	450	\$72.000	200	\$360
Baño de plata (100 cc de ácido nítrico y 20 gr de potasio)	gr	1	\$16.500	2	\$6.188
Mano de obra - trabajo artesanal	Hombre	1	\$40.000	2	\$80.000
Revestimiento - yeso #3	kg	1	\$3.500	2	\$7.000
Plastilina	Barra	1	\$1.000	5	\$200
Vaselina	Gr	30	\$1.500	30	\$1.500
Disco de goma para pulir	unidad	4	\$3.000	4	\$3.000
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$165.608
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$100.000	1	\$1.000
Servicios Publicos	mt	1	\$50.000	1	\$500
CIF Costos Indirectos de Fabricacion	Flete y embalaje	1			\$18.000
TOTAL COSTOS FIJOS					\$20.392
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$186.000
MARGEN DE GANANCIA DEL ARTESANO					\$164.000
PRECIO VENTA DEL ARTESANO A ADC					\$350.000

Bowl grande oro 10 cm

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl - Pequeño Dorado	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	0,5
Artesano	Rosembert Infante	Cantidades a producir		3	
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Alambre Bronce)	kl	1	\$74.000	0,4	\$29.600
Soldadura de plata	gr	1	\$1.140	13	\$14.820
Gas	lb	1	\$30.500	0,1	\$3.050
Ácido de batería	Galón	1	\$30.000	100	\$225
Disco de felpa	Unidad	1	\$25.000	5	\$5.000
Tiza para pulir (500	kl	1	\$12.000	19	\$632
Desengrasante ultrasonido	gr	150	\$24.000	100	\$240
Desengrasante electrolítico	gr	450	\$72.000	200	\$360
Baño de plata (100 cc de ácido nitríco y 20 gr de potasio)	gr	1	\$16.500	2	\$6.188
Mano de obra - trabajo artesanal	Hombre	1	\$40.000	2	\$80.000
Revestimiento - yeso #3	kg	1	\$3.500	2	\$7.000
Plastilina	Barra	1	\$1.000	5	\$200
Vaselina	Gr	30	\$1.500	30	\$1.500
Disco de goma para pulir	unidad	4	\$3.000	4	\$3.000
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$147.314
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$100.000	1	\$1.000
Servicios Publicos	mt	1	\$50.000	1	\$500
CIF Costos Indirectos de Fabricacion	Flete y embalaje	1			\$16.000
TOTAL COSTOS FIJOS					\$17.686
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$165.000
MARGEN DE GANANCIA DEL ARTESANO					\$135.000
PRECIO VENTA DEL ARTESANO A ADC					\$300.000

Bowl grande oro 40 cm

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl - grande	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	0,5
Artesano	Rosembert Infante	Cantidades a producir		3	
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Alambre Bronce)	kl	1	\$74.000	4	\$18.500
Soldadura de plata	gr	1	\$3.000	1	\$3.000
Gas	lb	1	\$30.500	1	\$30.500
Ácido de batería	Galón	1	\$40.000	24	\$1.667
Disco de felpa	Unidad	1	\$25.000	24	\$1.042
Tiza para pulir (500	kl	1	\$12.000	1	\$12.000
Desengrasante ultrasonido	gr	150	\$44.000	18	\$2.444
Desengrsante electrolítico	gr	450	\$82.000	18	\$4.556
Baño de plata (100 cc de ácido nítrico y 20 gr de potasio)	gr	1	\$46.500	1	\$46.500
Mano de obra - trabajo artesanal	Hombre	1	\$250.000	1	\$250.000
Revestimiento - yeso #3	kg	1	\$5.000	1	\$5.000
Plastilina	Barra	1	\$1.000	24	\$960
Vaselina	Gr	30	\$1.500	24	\$1.875
Disco de goma para pulir	unidad	4	\$3.000	50	\$240
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$376.168
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$100.000	1	\$1.000
Servicios Publicos	mt	1	\$50.000	1	\$500
CIF Costos Indirectos de Fabrica	Flete y embalaje	1	\$292.056		\$292.056
TOTAL COSTOS FIJOS					\$293.556
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$669.724
MARGEN DE GANANCIA DEL ARTESANO					\$330.276
PRECIO VENTA					\$1.000.000

Bowl mediano oro 30 cm

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl - Mediano	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	0,5
Artesano	Rosembert Infante	Cantidades a producir		3	
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Alambre Bronce)	kl	1	\$74.000	5	\$14.800
Soldadura de plata	gr	0,7	\$2.450	1	\$2.450
Gas	lb	1	\$30.500	1	\$30.500
Ácido de batería	Galón	1	\$40.000	25	\$1.600
Disco de felpa	Unidad	1	\$25.000	25	\$1.000
Tiza para pulir (500	kl	1	\$12.000	2	\$6.000
Desengrasante ultrasonido	gr	150	\$44.000	16	\$2.750
Desengrsante electrolítico	gr	450	\$82.000	16	\$5.125
Baño de plata (100 cc de ácido nítrico y 20 gr de potasio)	gr	1	\$46.500	1	\$46.500
Mano de obra - trabajo artesanal	Hombre	1	\$185.000	1	\$185.000
Revestimiento - yeso #3	kg	1	\$5.000	1	\$5.000
Plastilina	Barra	1	\$1.000	24	\$960
Vaselina	Gr	30	\$1.500	24	\$1.875
Disco de goma para pulir	unidad	4	\$3.000	50	\$240
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$301.685
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$100.000	1	\$1.000
Servicios Publicos	mt	1	\$50.000	1	\$500
CIF Costos Indirectos de Fabrica	Flete y embalaje	1	\$147.504		\$147.504
TOTAL COSTOS FIJOS					\$149.004
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$450.689
MARGEN DE GANANCIA DEL ARTESANO					\$349.311
PRECIO VENTA					\$800.000

Bowl pequeño oro 20 cm

COSTOS DE PRODUCTO					
Producto:	Bowl - Pequeño	Comunidad	Cücuta	Producción diaria	0,5
Artesano	Rosembert Infante	Cantidades a producir		3	
COSTOS VARIABLES	Unidad de medida	Cantidad total	Precio global	Cantidad unitaria	Precio unitario
Materia Prima (Alambre Bronce)	kl	1	\$74.000	8	\$9.250
Soldadura de plata	gr	0,4	\$1.300	1	\$1.300
Gas	lb	1	\$30.500	1	\$30.500
Ácido de batería	Galón	1	\$40.000	28	\$1.429
Disco de felpa	Unidad	1	\$25.000	28	\$893
Tiza para pulir (500	kl	1	\$12.000	2	\$6.000
Desengrasante ultrasonido	gr	150	\$44.000	20	\$2.200
Desengrsante electrolítico	gr	450	\$82.000	20	\$4.100
Baño de plata (100 cc de ácido nítrico y 20 gr de potasio)	gr	1	\$46.500	2	\$23.250
Mano de obra - trabajo artesanal	Hombre	1	\$80.000	1	\$80.000
Revestimiento - yeso #3	kg	1	\$5.000	1	\$5.000
Plastilina	Barra	1	\$1.000	28	\$1.120
Vaselina	Gr	30	\$1.500	28	\$1.607
Disco de goma para pulir	unidad	4	\$3.000	60	\$200
TOTAL COSTOS VARIABLES					\$165.041
COSTOS FIJOS					
Servicios Publicos	Kw	1	\$100.000	1	\$1.000
Servicios Publicos	mt	1	\$50.000	1	\$500
CIF Costos Indirectos de Fabrica	Flete y embalaje	1	\$43.510		\$43.510
TOTAL COSTOS FIJOS					\$45.010
TOTAL COSTOS POR UNIDAD					\$210.051
MARGEN DE GANANCIA DEL ARTESANO					\$189.949
PRECIO VENTA					\$400.000

3.5. Personal

En la actualidad, el señor Rosseberg infante trabaja de manera independiente, la única ayuda puede ser recibido por su esposa, quien brinda soporte en algunos pasos del proceso como lo es en los baños, o limpieza manual de las piezas.

4. Control de producción

4.1.1. Materia prima.

Bronce

En la fase de prototipado se logró evaluar una serie de características y/o comportamientos del material con respecto a los procesos de transformación del mismo, partiendo por el calibre, puesto que al utilizar un calibre inferior al manejado (Calibre 2mm) la pieza no ofrece consistencia, convirtiéndose en un producto endeble que no brinda buena apariencia, corriendo el riesgo de que en el momento de doblar o martillar, la pieza se rompa o fracture. La soldadura debe ser muy bien definida para evitar relieves, perforaciones o imperfecciones en la pieza final, de igual manera se debe eliminar el bórax usado en la soldadura, esto con el fin de garantizar que el baño se agarre muy bien a la pieza. Teniendo en cuenta estos puntos se recomienda al artesano los siguientes puntos:

- Cortar con segueta, definiendo muy bien el corte, de acuerdo a la dirección de las superficies a unir
- Golpear con un martillo el alambre para darle forma plana y facilitar la unión de las piezas.
- Soldar las veces que sea necesario con el fin de dejar una soldadura resistente y limpia.
- Realizar un buen baño con ácido para eliminar partículas de Bórax.
- Desengrasar muy bien la pieza antes de realizar el baño de plata, puesto que las partículas grasas no permiten que este penetre en la pieza.

4.1.2. Producto

Las piezas desarrolladas deben respetar los diseños planteados, sus proporciones y medidas, evitando realizar mal formaciones o detalles que acaben o alteren el valor percibido. Después a su producción, es de gran importancia que las piezas queden protegidas de cualquier objeto y personal que puedan dañar o maltratar los productos, se debe poner sobre superficies planas que no sean rígidas, para esto se deben cubrir con papel bond (No periódico – ensucia las piezas), plástico de burbujas. Transportar en cajas que cubran por completo los productos y eviten su impacto.

4.1.3. Tiempos

Los tiempos de producción tenida en cuenta desde el momento de la formulación de un pedido por el cliente y la entrega efectiva del producto son los siguientes.

- Producción de 18 bowls con baño en oro: 15 días
- Producción de 18 bowls con baño en plata: 15 días
- Producción de 10 cofres con baño en oro: 15 días

5. Debilidades

- Las uniones y puntos de soldadura de las primeras piezas se picaron y presentaban deformaciones que alteraban la calidad de la pieza.
- La complejidad e irregularidad de los bordes de la pieza, no permiten que el aro que se coloca como remate quede lo suficientemente uniforme.
- El tamaño de las matrices fue complicado realizarlas, puesto que algunos carpinteros no estaban dispuestos a trabajar tamaños tan grandes.
- El material (Bronce) se trae desde Cali, esto hace que el trabajo se pierda por 1 o 2 días, frenando el proceso de producción.
- Las piletas donde se realizan los baños y el desengrasante son muy pequeños, esto no permite que se pueda realizar el baño por completo, dejando parches y manchas de los distintos tonos de oro o plata.
- Después de realizar los baños de plata y oro, como los desengrasantes, se debe limpiar muy bien las piezas para así evitar que se manchen y presenten decoloraciones en su baño.

6. Fortalezas

- La habilidad y experiencia del artesano, llevo a mejorar problemas técnicos en la soldadura, permitiendo de esta manera mejorar la calidad del producto.
- El intento y desarrollo de algunos prototipos llevó a evidenciar distintos detalles en la etapa productiva, los cuales se mejoraron y potencializaron el producto, como lo fue en el proceso de construcción del patrón, de la soldadura y doblado de la pieza.
- Los moldes, aunque fueron realizados en madera, permitieron una buena copia de la forma requerida.

7. Observaciones

- Reducir los tiempos de diseño, específicamente en matriz de diseño, bocetación y renderizado para tener más tiempo en la etapa de producción, evitando de esta manera el tener que correr con los tiempos establecidos e incrementar la producción.
- Las soldaduras de las piezas no pueden ser visibles, no deben presentar texturas o poros que afecten la calidad del producto.
- Se debe limpiar con agua y rápidamente las piezas después de realizar el desengrase porque esto, deja manchas en la pieza que se resaltarán en los baños.
- Mantener materia prima almacenada para el momento en que pidan una producción más grande.

8. Recomendaciones

- Agilizar las etapas de diseño – matriz de diseño, bocetación y modelado para tener más tiempo en la etapa de prototipado y producción.
- Tener piletas grandes para realizar el desengrase y los baños.
- Contar con personal capacitado para poder realizar producciones más grandes, puesto que una sola persona puede tardar en este proceso aproximadamente 2 o 3 semanas, dependiendo del tamaño y complejidad.
- Realizar los baños y desengrases de manera completa y no por partes, así se evita eliminar parches y decoloraciones de la pieza.
- Exponer a tiempos cortos las piezas en el momento del baño, puesto que si se prolonga su tiempo puede quemar el oro y oscurecerlo.