

Convenio 195M FIDUIFI - Artesanías de Colombia S.A.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVAS EN EL
SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

Estructuración de la Cadena Productiva de la Joyería en el Departamento de Antioquia



PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO DEL
ESPACIO-FUNCIONAL EN LOS TALLERES DE LA CADENA PRODUCTIVA
DE LA JOYERÍA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

Erik Montoya Salazar

Bogotá D.C., Agosto de 2004





Programa Nacional de Cadenas Productivas
Cadena Productiva de la Joyería
Proyecto Fomipyme

Cecilia Duque Duque
Gerente general

Ernesto Orlando Benavides
Subgerente administrativo y financiero

Carmen Inés Cruz
Subgerente de desarrollo

Lyda Del Carmen Díaz López
Directora centro de diseño

Erik Montoya Salazar

**PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO DEL ESPACIO-
FUNCIONAL EN LOS TALLERES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA JOYERÍA
EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA**

OBJETIVO:

Prestar asesoría especializada para documentar y capacitar en aspectos de comercialización y mercadeo (Fase dos) para las cadenas de guadua, tejidos y hamacas de San Jacinto y palma estera y elaboración de los planes de negocio para las cadenas productivas atendidas en el Programa Nacional de Estructuración de Cadenas Productivas en el Sector Artesanal en el marco del Convenio FIDUIFI - Artesanías de Colombia S.A. FOMIPYME.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

- Elaborar plan de trabajo precisando los resultados esperados, y presentar un informe final de acuerdo a la metodología de la Entidad.
- Prestar asesoría en capacitación especializada para aspectos de comercialización y mercadeo (Fase dos) para las cadenas de Guadua, Tejidos y Hamacas de San Jacinto, Palma Estera y Caña flecha, en el marco del Programa Nacional de Conformación de Cadenas Productivas en el Sector Artesanal.
- Participar activamente en la estructuración de proyectos productivos para las cadenas de mimbre, guadua, seda, caña flecha y joyería.
- Diligenciar los formatos exigidos por la Universidad Nacional para el Programa Nacional de Cadenas Productivas, informes de avance y finales de acuerdo a cada uno de los proyectos.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

- Prestar asesoría en la elaboración de los planes de negocio para las cadenas atendidas por el Programa Nacional de Estructuración de Cadenas Productivas en el Sector Artesanal.
- Participar en la conformación y fortalecimiento de los procesos de asociación a todos los niveles y a lo largo de la cadena de la Seda, Guadua, Caña Flecha Tejidos y Hamacas.
- Participar en la puesta en marcha de proyectos piloto para el cultivo o extracción de la materia prima para cada una de las atendidas.
- Elaborar propuestas para el mejoramiento tecnológico del espacio-funcional en los talleres de la cadena productiva de la joyería en el Departamento de Antioquia.
- Adelantar procesos que contribuyan a la generación de estrategias para el suministro de materias primas en las cadenas de mimbre en Tolima y Cundinamarca y Guadua en el Eje Cafetero como suministro de materias primas y centros de acopio.
- Participar en la conformación de redes establecidas de productores, proveedores y comercializadores al interior de cada una de las minicadenas productivas atendidas.
- Promover y promulgar la imagen del Convenio FIDUIFI-Artesanías de Colombia. FOMIPYME.
- Participar activamente en las reuniones de trabajo que sobre el Proyecto convoquen los directores del Programa y de la Entidad.
- Coordinar el trabajo de campo con las entidades gubernamentales, ONG's y organizaciones de base del sector artesanal, con quien la entidad posee relaciones de trabajo en los departamentos, municipios y localidades en las cuales se preste asesoría.

OTRAS ACTIVIDADES:

- Coordinar actividades con los dinamizadores regionales de los proyectos de oro, guadua y mimbre para dictar las directrices que lleven a un feliz desarrollo de los mismos.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

- Organizar y divulgar información con las secretarías técnicas para el desarrollo de los proyectos de cadena productiva de guadua, oro joya y mimbre.
- Elaborar el informe de avance del proyecto 195 M.
- Hacer las convocatorias para las comunidades artesanales para cada una de las actividades desarrolladas en el marco del proyecto.

LOGROS OBTENIDOS:

- Establecimiento de mesas de concertación en las cadenas de mimbre y oro joya y guadua.
- Definición del Plan de Acción para la mesa de concertación del mimbre en la localidad de Ibagué.
- Definición del plan de acción para las cadenas productivas de la joyería y del mimbre.
- Cumplir a cabalidad y satisfactoriamente con las obligaciones establecidas en el objeto del contrato.
- Promover y divulgar la imagen del convenio FIDUIFI – Artesanías de Colombia S.A – Fomipyme.
- Consolidar información para el correcto desarrollo de la presente orden de servicios.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

PROPUESTA PARA LLEVAR A CABO UN TALLER DE FUNDICIÓN

1) JUSTIFICACIÓN:

La técnica de “Investment Casting” es ampliamente usada en la fabricación de joyas, dicha técnica se ha aplicado desde un periodo relativamente corto en la industria joyera, hasta los años treinta luego de la Gran Depresión fue tomada dicha técnica para la elaboración de joyas, pero con mayor auge después de la segunda guerra mundial.

Aunque el 90% de las piezas en el mundo se fabrican por la técnica de micro fundición a la cera pérdida, no se da por desaparecido el trabajo artesanal en la joyería y orfebrería, pues se requiere una gran cantidad de modelistas joyeros que pongan sus manos a disposición del oficio tradicional.

Los metales utilizados en la fabricación de piezas para la joyería son bastante costosos por lo que se requiere fabricar piezas de bajo peso y una laboriosidad adecuada, estos requisitos pueden ser cumplidos mediante el proceso de fundición de los metales para hacer de la joyería un negocio lucrativo para los que llevan a cabo el oficio.

El proceso de fabricación de piezas de joyería de alta calidad requiere indispensablemente una composición química conocida y del conocimiento de las características de dicha aleación por parte del joyero colombiano y así entonces lograr una mejor aplicación de los procesos semi industriales para la elaboración de joyas.

Es necesario, dentro del proceso de formación de una identidad nacional en la joyería colombiana, usar herramientas que agilicen el trabajo de los orfebres, y que motive a los mismos a desarrollar productos competitivos y de altísima calidad para competir a nivel regional, nacional y en el cada vez más exigente mercado internacional.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

PROCESO DE FUNDICIÓN



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO IDEAL

EN LA TÉCNICA DE “CASTING”

1) ELABORACION DEL MODELO ORIGINAL

La realización de los moldes se inicia con la visualización de cada joya en fotografías o por la observación directa. Cada uno de los prototipos se hacen a escala guardando las mismas texturas y acabados, garantizando de esta forma que las replicas alcanzan por lo menos un 95 % de similitud con las piezas originales.

Los modelos originales son realizados en "cera para tallar" y siempre se les brinda un espesor mayor a 6 décimas, esto para evitar dificultades en la inyección de cera en el interior del caucho.

Durante el proceso de fundición se produce una reducción de volúmenes y gruesos con respecto al modelo original. Por lo tanto el original tiene un 3 1/2 % más de lo que realmente requiere la pieza, esto para que la pieza reproducida corresponda realmente a las medidas proyectadas.



PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

2) PREPARACION DEL MOLDE DE CAUCHO

- Se programa la vulcanización a 100°C.
- Se colocan los cauchos encima de la vulcanizada para que se ablanden con el olor.
- Se coloca el modelo en el centro geométrico del marco y se cubre con dos tapas de caucho a modo de sándwich; si la altura de la pieza lo requiere, se colocan más tapas a cada lado.
- Estas matrices se elaboran en caucho amarillo y rosado, esto debido a que tienen propiedades que evitan las deformaciones y/o reducciones en las ceras.

3) VULCANIZADO

- Se introduce el molde de caucho en la vulcanizadora a una temperatura de 100°C.
- A continuación de baja la prensa de la vulcanizadora hasta que haga una ligera presión sobre el marco.
- Después se aprieta 3 veces la manivela de la prensa, de 2 en 2 minutos: primero, apretamos un poco; luego, un poco más fuerte y, por fin, a los 6 minutos, a tope.
- Luego, se coloca el marcador de temperatura a 150°C y se programa en el reloj de la vulcanizadora el tiempo de vulcanización.
- Cuando pase el tiempo programado, la máquina parará. Entonces se deja que la temperatura baje a 100°C, o sea, a la temperatura inicial.
- Se saca el marco y se pone a enfriar en agua; luego se saca el caucho del marco. De esta forma se tiene fabricado el molde de caucho para la reproducción de la pieza.

4) APERTURA DEL MOLDE DE CAUCHO

Se abre el caucho con la punta de un bisturí y, al abrir lo, se hace en el canto del caucho una especie de dientes de sierra. Estos cortes se hacen hacia abajo, teniendo apoyado el molde sobre la mesa de trabajo. Los cortes se hacen en todo el contorno del caucho, con una profundidad de 4 a 6mm.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

Hecha esta operación, sé continuo abriendo, siguiendo con el corte del bebedero hasta llegar a la pieza. En un lado del molde debe quedar la silueta de la pieza y en el otro el núcleo del interior de su brazo.

5) INYECCION DE CERAS EN EL MOLDE DE CAUCHO

Los utensilios necesarios para la inyección de la cera son la máquina inyectora y dos chapas metálicas.

Teniendo una temperatura adecuada de la cera y presión suficiente en la inyectora, se procede a realizar la siguiente operación:

Se pone una chapa metálica en la parte superior del molde de caucho y otra en la parte inferior; con los dedos se presiona sobre las chapas y sujetando todo él bloque y empujando hacia dentro la válvula del inyector, el muelle y la válvula se abrirán, dando paso a la cera que llenara el molde de caucho. Rellenado de cera el molde, sé deja reposar cierto tiempo, para que la cera no se rompa al sacarla del caucho. La cera que se utiliza es importada y dentro de sus bondades esta el que facilita la inyección y extracción de los moldes, también da una impresión muy exacta del original.

6) REVISION Y SELECCION

Sacadas de los moldes, las piezas de cera son debidamente revisadas antes de pasar a su reproducción en metal. Este es un control de calidad obligado, puesto que en el proceso de inyección pueden haber salido las ceras con alguna rebaba o con alguna pata rota o haber quedado incompleta la reproducción. Si se comprueba alguno de estos defectos, se desecha la pieza.

Este control se hace muy bien, ya que el trabajo de corrección de defectos realizado en la cera es más sencillo que el que se pueda hacer después en el repaso del metal.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

7) MONTAJE DEL ARBOL

El tronco de cera debe tener 12 mm. de diámetro, y su longitud corresponde a la altura del cilindro. Para fabricar este vástago de cera se hace un molde de caucho con esta forma de tronco, con la longitud y diámetro adecuados, y se le inyecta la cera hasta rellenarlo. La cera se inyecta a una temperatura muy baja, entre 0.2 y 0.4 grados centígrados.

Para montar el árbol, se realiza el siguiente procedimiento:

- Se coloca el tronco en la tapa de goma, en el agujero de la Macerota;
- Con el soldador eléctrico, se sujeta a este agujero;
- A continuación se sueldan las piezas de cera en el tronco, con una inclinación de 45 grados hacia arriba hasta formar el árbol.

Una vez finalizado el árbol, se precisa que cantidad de metal se necesita para la fundición, inyección en el molde y reproducción de la pieza.

La proporción de metal está en relación con el peso de las piezas de cera y el peso específico del metal a fundir. Para determinar la cantidad exacta de metal necesario se sigue este procedimiento:

- Montado el árbol en la tapa de goma, se pesa todo el árbol;
- A este peso se le resta el peso de la goma, obteniendo así el peso de las piezas de cera;
- Este peso de las ceras se multiplica por el peso específico del metal que se va a fundir.
- Al peso resultante se le suma el peso específico de la macerota: 35 gramos si es de plata, y 25 gramos si es de oro.

5) REVESTIMIENTO PARA EL ARBOL

Una vez que está montado el árbol en el cilindro, se necesita transformarlo en un molde para la reproducción de las piezas de metal. Para conseguir esto, se utiliza el

ESTRUCTURACIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA JOYERÍA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA. 11

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

Un ciclo de quemado mal ventilado provoca que la cera no se elimine correctamente, así mismo un calentamiento demasiado rápido hace que la humedad se transforme bruscamente en vapor y dañe el investimento, al salir con presión de el, pudiendo inclusive explotar si contuviera mucha agua, por no haber esperado el suficiente tiempo. (Mínimo 2 Horas) después del investido. Por último, una temperatura excesiva (mas de 700° C) provocará fisuras en el investimento, y óxidos de sulfuro que se incluirán en el metal, causando poros.



11) FUNDICION DEL METAL PARA SU INYECCION

Para la inyección del metal en los cilindros es necesario que, en el momento de la inyección del metal, los cilindros estén a una temperatura parecida a la del metal fundido, para que no se produzca un rechazo.

Para la fundición del metal en el crisol de la centrífuga, se procede de la siguiente manera:

- Se coloca un crisol en la centrífuga, se "cura" y se vacía en él metal, **El uso de ácido bórico** evita la oxidación y absorbe gases del metal fundido. Utilice siempre un poco de bórax en cada vaciado, en el crisol de cerámica para curarlo, y sobre el metal en crisoles de grafito; sin embargo, si se usa demasiado, puede marcar la superficie del metal con manchas oscuras. previamente pesado para el cilindro que se va a inyectar.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

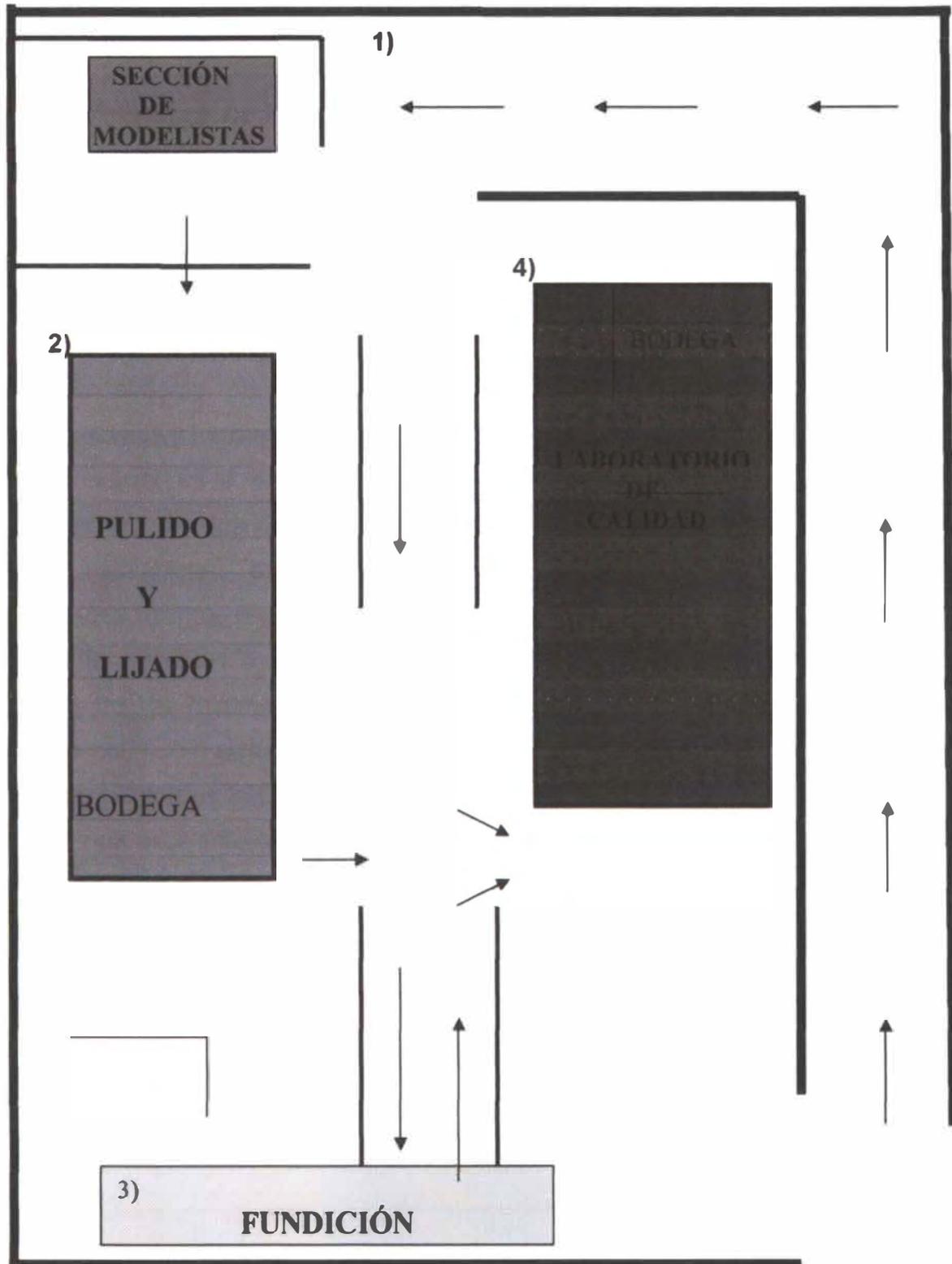
- Se afloja el tornillo de la centrífuga en su parte superior, quedando la barra niveladora como una báscula.
- Se nivela la barra con el crisol y el metal, y se fija la pesa de contrapeso.
- Luego se funde el metal con el soplete.
- Mientras se mantiene el metal líquido en el crisol, se calienta la boca del vaciado del cilindro.
- Para evitar en parte la oxidación del metal fundido en el preciso momento de la inyección del metal en el cilindro, se cierra con suavidad la llave del aire del soplete, mientras se sigue aplicando la llama de gas al metal. Así se evitará en parte que el oxígeno penetre al metal en el momento de ser proyectado por la centrífuga.
- A continuación se aprieta el botón de puesta en marcha de la centrífuga, todo el metal será proyectado al interior del cilindro, quedando las impurezas en la macerota. Se deja que la máquina gire durante 3 minutos hasta que el metal quede totalmente sólido. Luego se puede parar la máquina.

12) RECUPERACION DEL ARBOL

Para recuperar el árbol de piezas de metal, se sigue este procedimiento:

- Con las tenazas se saca de la centrífuga el cilindro. Se coloca junto con la macerota hacia arriba y se deja reposar.
- Se coge con las tenazas el cilindro en reposo y se introduce en agua, de esta forma se desprende el revestimiento, quedando el árbol a la vista.
- Se coge el árbol y con un martillo se le dan golpes a la macerota para que se desprenda todo el revestimiento posible, que aún queda adherido a las piezas de metal.
- Para la limpieza del árbol, se pone bajo un chorro de agua, al mismo tiempo se frota con un cepillo; luego se introduce en el blanqueamiento caliente.
- La operación de limpieza se completa cortando las piezas de metal con la cizalla de corte, por el bebedero y dejando las piezas totalmente limpias de revestimiento.

PLANO DE TALLER IDEAL DE FUNDICIÓN (LÍNEA DE PRODUCCIÓN)



RECOMENDACIONES ESPECIALES PARA UN TALLER DE FUNDICIÓN

- La sección de modelistas es el lugar donde se trabaja exclusivamente las ceras que preferiblemente deben ser importadas, dicho sitio debe ser un espacio destinado exclusivamente para el trato de las ceras y deben existir condiciones especiales de baja temperatura y se tiene que evitar de cualquier modo que las ceras se mezclen con materiales que dañen la calidad de la cera y por ende de el vaciado y de la calidad del metal.
- En la sección de pulido y lijado se deben instalar las mesas de trabajo y una sección de terminado, adicionalmente, en este punto se debe instalar una bodega para almacenar materia prima, insumos y herramienta usados en la actividad productiva.
- La sección de fundición es la más importante de dicho taller, adicionalmente debe tener una excelente ventilación para que los gases emanados de los distintos procesos circulen y no se queden en las instalaciones, evitando así intoxicaciones crónicas en loa trabajadores por inhalación de gases tóxicos. En dicha sección se deben ubicar los hornos, la centrifuga y la microfundidora, teniendo en cuenta que las temperaturas manejadas en esta sección del taller son muy altas, se recomienda además de estar aislada, mantener los materiales de cera y caucho en un punto alejado que los proteja de las condiciones extremas existentes.
- El laboratorio de calidad es la parte culminante y evaluadora del taller, dicha sección debe estar dotada de una excelente iluminación, y se debe aislar del resto del proceso productivo, adicionalmente se debe manejar una bodega para el material terminado y desde allí se hace el control de inventario de producto terminado.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

NOTAS ACLARATORIAS

El presente estudio supone un taller en plena producción y pleno uso de los recursos disponibles.

Se supone que cada vaciado será de 200 grms.

El estudio ha sido un compilado de información y experiencias de los talleres que tienen el proceso de Casting implícito en la organización para la producción específicamente de la experiencia arrojada de asesorías en el Depto de Antioquia.

Es conveniente aclarar que la estructura de costos varía de acuerdo al lugar donde se desarrolle el proceso, lo importante es que la actual propuesta puede funcionar como piloto para la aplicación en las distintas zonas que ejerzan el oficio de la joyería.

La mayoría de valores tomados como referencia en costos de maquinaria, insumos y materia prima son cotizados directamente en la ciudad de Bogotá.

El proceso descrito en la actual propuesta ha sido la convergencia de varios joyeros expertos en el proceso de Casting, que por la tradición y por las experiencias recopiladas, han reducido sus costos al máximo y por lo tanto maximizado el capital de trabajo para la implementación del proceso.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

FIGURA JURIDICA RECOMENDADA

La experiencia recogida en las distintas Asociaciones de joyeros del país permite aseverar que la figura jurídica recomendada es la de una Empresa Asociativa de Trabajo, regida por la Ley 10 De 1991 y reglamentadas por el decreto 1110 del mismo año, donde se les define como “Organizaciones económicas productivas, cuyos asociados aportan su capacidad laboral, por tiempo indefinido y algunos además entregan al servicio de la organización una tecnología o destreza, u otros activos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de la empresa”.

Tienen como objetivo la **producción, comercialización y distribución** de bienes o la prestación de servicios individuales o al conjunto de sus miembros.

Dichas empresas para el caso que orienten su actividad hacia la producción, estarán constituidas por un número no inferior a tres personas y no mayor a diez, por lo tanto se ajusta perfectamente a las necesidades de un taller de fundición en plena producción.

El tratamiento tributario especial del que gozan dichas empresa disminuye los costos, aumentan la rentabilidad y las hacen más competitivas para salir a competir en los mercados internacionales.

Esta figura de asociación tiene unos mecanismos de participación bien definidos que aseguran la pronta solución de controversias y la toma de decisiones definida.

PROGRAMA NACIONAL DE CONFORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVA EN EL SECTOR ARTESANAL COLOMBIANO.

CONCLUSIONES:

- La joyería es una actividad que se caracteriza por tener intensidad en el uso de industria liviana que requiere tener una correcta organización de escala industrial para optimizar los resultados y alcanzar la competitividad necesaria vía disminución de costos y aumento de márgenes de utilidad.
- En los talleres de Antioquia se encuentra una gran capacidad instalada que en el momento tiene un índice de subutilización cercano al 80%, cifra que puede explicar el porque la joyería antioqueña no alcanza los niveles de competitividad necesarios.
- En la medida que los joyeros del departamento comprendan la estrecha relación existente entre el factor diseño y factor industrialización será más claro hablar de niveles de competitividad óptimos.
- Es necesario organizar la planta física de lo talleres de Antioquia a manera de línea de producción que permita aumentar las cantidades de producción y disminuya costos con el estudio de tiempos y movimientos.