



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Proyectos de mejora para el
departamento de ingeniería
en Violanti Muebles**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniera Mecánica

P R E S E N T A

Mariana Karim Ruiz Estrada

ASESOR(A) DE INFORME

Dr. Fernando Velázquez Villegas



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Ingresada 2017

Índice

Introducción

La empresa

Misión

Visión

Valores

Filosofía

Organigrama

Descripción del puesto

Requisitos

Funciones

Presentación de herramientas digitales

Gerber Technology: Accumark Software

SolidWorks

Departamento de ingeniería

Objetivos

Propuestas

Desarrollo de nuevos productos

Planos y prototipo virtual

Captura de costos

Plantillas Somier

Plantillas blancas

Planos de corte

Hoja viajera

Planos de costura

Blindaje

Participación en la empresa

Desarrollo de nuevos productos

SR-191

Proyecto de mejora

Plantillaje

Conclusiones

Bibliografía

Introducción

La industria mueblera ha sido objeto de una revolución tecnológica en los últimos años. Con la creación del e-Commerce, la consciencia ambiental generada por las nuevas generaciones consumidoras, el surgimiento de nuevos métodos de diseño así como métodos de manufactura automatizados y el constante cambio de tendencias, la labor de dichas empresas se ha visto en la necesidad de evolucionar con el fin de cumplir las expectativas de sus clientes.

Ya no se trata únicamente de entregar productos de buena calidad –porque el internet está repleto de productos que ofrecen buena calidad – ésta es la época de consumidores conscientes, que se preocupan no sólo por el producto que están adquiriendo, sino también por la huella ecológica que deja tras su fabricación.

Esto obliga a los diseñadores a buscar maneras novedosas de cumplir con las altas especificaciones que requiere el mercado: la implementación de materiales amigables con el ambiente y la reducción de contaminantes durante su proceso de fabricación –por mencionar algunos- sin dejar de lado el confort, elegancia, innovación y sofisticación que se espera en un mueble para ambientar el hogar.

De esta forma, se recurren a un sinnúmero de recursos tecnológicos para alcanzar dichas metas: los procesos de diseño han cambiado: donde antes se invertían recursos en la fabricación de prototipos sometidos a un número considerable de cambios, lo que incrementaba la cantidad de desperdicios generados por cada centro de producción, hoy en día se utilizan software que permiten generar estos mismos prototipos de manera virtual sin los desechos generados en el pasado.

Se implementan procesos de producción controlados numéricamente, lo que ayuda a crear piezas complejas con un mejor aprovechamiento de material, lo que repercute directamente en un consumo controlado de material prima.

Todo esto, en conjunto, permite a la industria mueblera mexicana ser competitiva, no sólo a nivel nacional, ya que gracias al “comercio en línea” se han abierto los conductos para llegar a mercados internacionales.

El papel de los diseñadores de producto es el mantener los mejores estándares de diseño en cada uno de los procesos involucrados en la fabricación de estos productos, permitiendo al comercio mexicano hacer frente a la nueva revolución tecnológica.

La empresa

Violanti Muebles es una empresa 100% mexicana fundada en 1960, dedicada a la manufactura de mobiliario para el hogar, especialmente salas, sofá camas, reclinables y mobiliario de doble uso. Ha mantenido un paso constante y metas ambiciosas a lo largo de los años, mostrando siempre una adaptabilidad a los cambios mercadológicos, sociales y tecnológicos que la ha mantenido como una empresa vanguardista e innovadora.

Es importante mencionar que, en la búsqueda por cumplir con las exigencias del mercado actual, se crearon tres líneas principales de productos, cada una enfocada a diferentes sectores del mercado, como se muestra en la figura 1.



Fig. 1 Descripción de líneas comerciales de Violanti muebles

Violanti Muebles cuenta con tres centros productivos y oficinas generales en la Ciudad de México.

El primer centro productivo, llamado Viometale, está enfocado a la industria metalmeccánica, el cual se encarga de transformar los elementos y accesorios metálicos que se utilizan en la fabricación de los muebles, tales como patas, herrajes, brazos, entre otros, a través de estrictos controles de calidad y materiales certificados.

El segundo centro productivo, conocido como Somier, está enfocado en la transformación de madera, espuma y materiales complementarios. Se recibe madera estufada de aserraderos certificados y autosustentables y se transforma mediante el uso de maquinaria, la cual cubre las necesidades de producción y calidad.

El tercer centro productivo, denominado Dimensión, integra los departamentos de ingeniería para el desarrollo de procesos y planos para los tres centros de trabajo así como el departamento de corte y costura, armado de caso y tapicería. Así mismo, el departamento de terminado, cuya tarea es certificar que cada uno de los productos que se elaboran cubre con los estándares de calidad requeridos para poder ser entregados a los diversos clientes, entre los que destacan: Liverpool, El Palacio de Hierro, Elektra, Famsa, Nasser, Telebodega y Office Max, por mencionar algunos.

Misión

Diseñar y fabricar muebles innovadores y funcionales que brindan calidad para satisfacer las necesidades de clientes, colaboradores, proveedores y accionistas siendo socialmente responsable.

Visión

Desarrollar un equipo altamente capacitado para ser una empresa competitiva y reconocida a nivel nacional, que permita el logro de las metas personales y profesionales de los colaboradores.

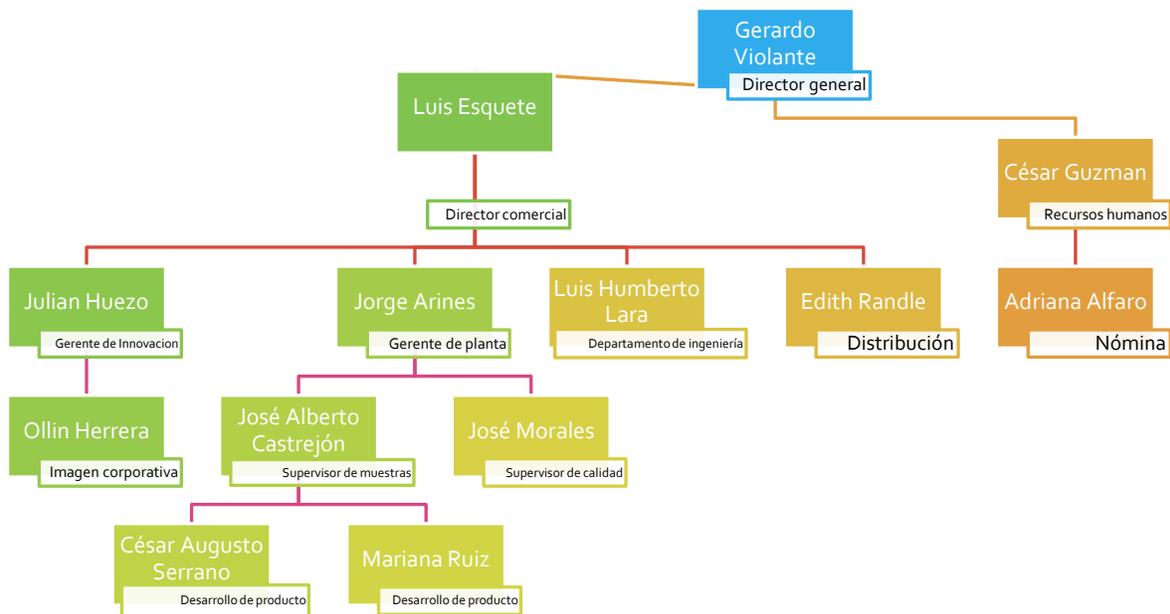
Valores

Honestidad, compromiso, esfuerzo, creatividad, igualdad.

Filosofía

Un trabajo bien hecho, con esfuerzo y compromiso, transmite energía positiva en cada producto que fabricamos.

Organigrama



Descripción del puesto

Ingeniero líder de proyecto

Requisitos

Escolaridad:

- Ingeniería mecánica

Experiencia:

- Mínimo dos años en modelado paramétrico y uso avanzado en SolidWorks.
- Manejo de instrumentos de medición.
- Elaboración e interpretación de planos de producción.
- Ingeniería de producto.
- Conocimiento en reportes de costo básicos.
- Seguimiento en producción de nuevos productos

Funciones

- Coordinar el desarrollo de nuevos productos
- Implementar procesos para reducir errores en producción
- Supervisión en área de producción

Presentación de herramientas digitales

Gerber AccuMark Software

La tecnología del software Gerber AccuMark® permite diseñar, desarrollar y comercializar productos de la industria textil de forma más rápida y eficiente. Desarrollado para aumentar el rendimiento de una empresa hasta en un 50%: crear planos de corte y extensión a la medida del entorno de producción reduciendo el costo de materiales y mano de obra.

Facilita la toma de decisiones de diseño sin el tiempo y los recursos necesarios para realizar planos de corte de muestra (Figura 2). Permite el ajuste de patrones al instante y la modificación de ubicaciones de las imágenes sin esfuerzo alguno gracias a la característica de muestra virtual.

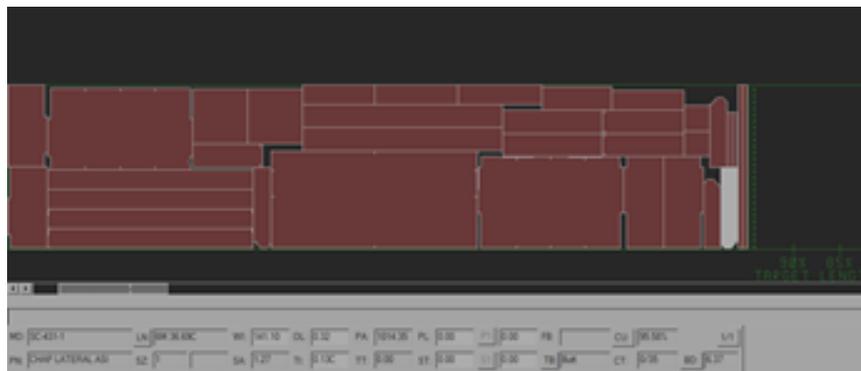


Figura 2. Interfaz del software Marker Maker

SolidWorks

SolidWorks es un programa de diseño mecánico con el que se pueden crear geometrías en 3D usando sólidos paramétricos. La aplicación está enfocada al desarrollo de producto (Figura 3): diseño mecánico, ensambles, y la generación de planos de producción. SolidWorks tiene soluciones para industrias de plásticos, lámina delgada, eléctrica, simulación y análisis por elementos finitos. Así mismo, incluye un módulo inteligente de detección de errores de diseño que permite detectar colisiones entre los elementos de un ensamble.

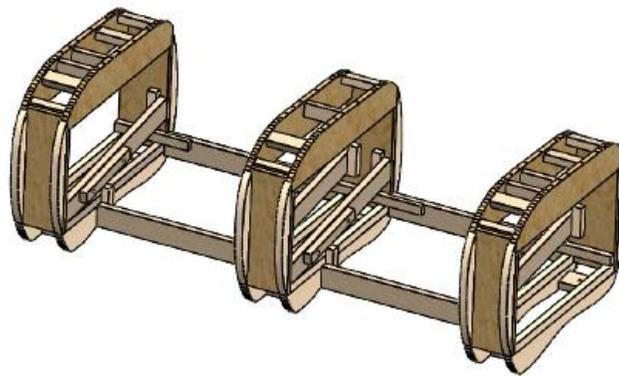


Figura 3. Ensamble de piezas de un modelo realizado en SolidWorks

Departamento de ingeniería

La finalidad del departamento de ingeniería es el desarrollo y diseño de productos de alta calidad, que resulten competitivos en el mercado actual. Por medio de la optimización del diseño conceptual, la selección de materiales y el análisis de costos se asegura la producción de productos confiables y funcionales, que cumpla con los requerimientos del cliente, posicionando a la marca, como una empresa seria y comprometida con la calidad de sus productos.

Objetivos

Los principales objetivos del departamento dentro de Violanti muebles se enlistan a continuación:

- Optimizar el diseño de cascos de los modelos nuevos que brinden un balance costo beneficio adecuado para la marca.
- Optimizar el metraje requerido para cada modelo por medio de un acomodo eficiente de los patrones de tela.
- Llevar un control minucioso de los defectos de los modelos actuales, levantar un reporte explicando las causas del mismo y mejorarlo.
- Disminuir la cantidad de devoluciones por fallos en la estructura del mueble.

Propuestas

- Establecer normas de dibujo para nuevos modelos.
- Generar un plan de trabajo entre el departamento de ingeniería y el de muestras, donde se establezcan periodos de revisión y corrección.
 - Fortalecer la comunicación con los expertos de casco y tapizado en el área.
 - Calendarizar fechas para revisión y corrección de blindaje.
 - Calendarizar fechas para revisión con Dirección comercial y corrección de muestras.
- Establecer claramente las actividades para el departamento de Innovación e Ingeniería durante el desarrollo de nuevos productos.

Desarrollo de nuevos productos

El proceso de desarrollo de producto comienza en el departamento de innovación, donde los diseñadores industriales establecen las especificaciones del nuevo producto: medidas generales (altura, fondo y frente), geometría de referencia, tipo de movimiento (sofá cama, reclinable, fotón, entre otros), complementos adicionales (portavasos, revistero, ebanistería o taburetes), tipo de patas, cojinería, tipo de costura y aplicaciones en tela, así como densidades del material espumado y los tipos de tela para su producción.

Una vez que estos parámetros han sido aprobados por dirección comercial, se elabora la documentación inicial con todos estos parámetros de diseño –conocida como alta de muestra– y es enviada al departamento de ingeniería donde se realizan los planos de producción necesarios para hacer el mueble en físico.

Planos y prototipo virtual

Esta etapa se divide en tres procesos principales: la primera etapa es el diseño estructural del mueble, lo que se conoce en la industria como “casco” y está conformado por todas las piezas de madera que se ensamblan y dan forma al mueble. En esta primera etapa se desarrolla la ingeniería del producto, con ayuda del software SolidWorks, se genera el prototipo virtual del casco del mueble, y una vez terminado, es revisado por los supervisores. Ya que se obtiene el visto bueno por parte del comité de supervisión de casco, se comienza la segunda etapa, que corresponde a la distribución de material espumado que llevará el mueble.

En esta parte del proceso se trabaja con expertos tapiceros, con años de experiencia, que ayudan a distribuir las piezas y las densidades del material sobre el casco para obtener la apariencia y confort solicitados por el departamento de Innovación, una vez que los parámetros han sido establecidos, se incorporan en el modelo virtual de SolidWorks y se presenta nuevamente al comité de revisión.

Una vez que el modelo es aprobado, se genera los planos de producción para piezas de madera y hule espuma y se envían al centro productivo Somier para que sean procesadas y el prototipo pueda ser fabricado.

La última etapa de diseño se trabaja con el departamento de costura, que es donde se generan los patrones de tela que se usarán para tapizar el prototipo final antes de presentarse al cliente. Los patrones son cortados a mano por los expertos y digitalizados por el departamento de ingeniería en la tableta Silhouette de Gerber Technologies. Una vez que los patrones han sido digitalizados, los archivos creados se utilizan para la elaboración de los planos de costura y las hojas viajeras. Los planos de costura, son realizados con la asistencia del experto en costura, su finalidad es otorgar al departamento de producción una referencia

visual para la unión de los patrones, puede llevar especificaciones como el tipo de hilo, aguja o puntada que se requiere en las piezas.

Captura de costo

Para finalizar el diseño, se debe obtener el costo del modelo, esto se lleva a cabo obteniendo datos de los planos previamente procesados. El sistema requiere del departamento de ingeniería los siguientes datos: consumo en madera, hule espuma, cartón, tela y materia prima, este último rubro lo engloba todo aquel material como grapas, tornillos, pegamento, resortes, herrajes, material de embalaje entre otros.

Los datos de madera y hule espuma, se obtienen directamente de la lista de materiales generada en SolidWorks, se suben al sistema de la empresa (conocido con el código interno SIVI) con ayuda de una macro creada específicamente para este fin.

Se corre un reporte de costos preliminar que se anexa a los documentos generados para el modelo. El costo final, aquel que contempla los gastos de maquinaria, luz, mano de obra y transporte se genera en el departamento de ventas.

Para terminar de entender por completo el proceso, se enlistan a continuación algunos de los archivos que se generan durante la etapa de diseño:

Plantillas Somier

Durante el proceso de diseño, se general piezas de geometrías irregulares que forman parte de la estructura de madera (casco) o de las piezas de hule espuma (blanco), por lo que, dichas piezas son digitalizadas y plotteadas con base en las originales, y se envían al centro productivo Somier, que es donde se realiza el corte de estos materiales.

De esta forma, los supervisores de producción de dicha planta, pueden corroborar que se esté entregando el producto solicitado por el departamento de diseño.

Estas plantillas, cortadas previamente en PVC espumado, se firman por los encargados de los departamentos de diseño y el supervisor de producción de Somier.

Cualquier altercado que llegue a surgir, se coteja con los archivos digitales y físicos para detectar en punto donde falló el proceso.

Plantillas blancas

También llamadas simplemente plantillas de tela, son los patrones originales con los que se constituyen los nuevos modelos. Estas plantillas originales, una vez que son aprobadas por el departamento de tapicería, se envían al departamento de ingeniería que es el encargado de digitalizarlas y convertirlas en archivos digitales.

Una vez que se han digitalizado (Figura 5), las plantillas blancas son almacenadas. Si durante el proceso de producción, llegara a surgir alguna duda sobre cómo se realizó el primer proceso, se recurre a estas plantillas físicas para corroborar medidas o formas.

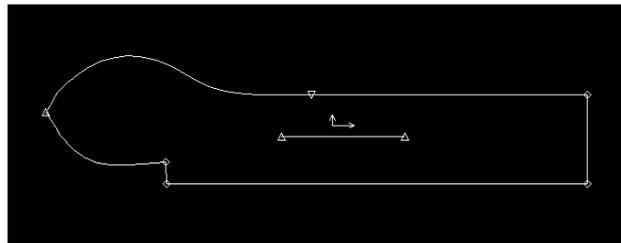


Figura 5. Pieza digitalizada

Plano de corte

Una vez que las plantillas han sido aprobadas por el departamento de muestras, se digitalizan para formar un plano de corte, que es el archivo que se genera en el software Gerber AccuMark, donde se realiza el acomodo de las piezas de tela y se optimiza el uso de tela por modelo. Este plano se manda al departamento de corte como guía para los patrones de tela por cada modelo que se solicite a producción.

Hoja viajera

Es un formato que se utiliza en el departamento de ingeniería, corte y costura, para asegurar las medidas de los patrones de tela para los diferentes modelos que se producen por la empresa. Está hoja contiene instrucciones para el uso de las plantillas blancas, que son los patrones originales cortados en tela y almacenados bajo un número de folio, a los cuales se recurre cuando algún inconveniente se presenta.

También contienen una lista de factores a supervisar durante el proceso, algunos de los cuales son: calibración correcta del plotter, el alta de la tela (que es un documento cuya función es asegurar los parámetros correctos de las telas a usar para cada modelo y que es proporcionado por el proveedor), la revisión de los planos de costura y la verificación con las plantillas blancas, por mencionar algunas.

Sin embargo, la parte más importante de la hoja viajera se compone de un mapa de piezas, enlistadas por orden de aparición y enumeradas, para su rápida identificación así como las medidas y cantidad de cada una de las piezas (Figura 4). Otro dato importante que contiene este documento es el metraje, que es la cantidad de tela ocupada por el total de las piezas y sirve al departamento de compras, almacén y corte, para tener un estimado de la tela que utilizaran para cada producción.

Dicho mapa, representa el acomodo original del plano de corte y ayuda a cotejar que los datos sean los mismos que los de las plantillas blancas. Este documento debe ir firmado por todos los responsables de los departamentos involucrados.

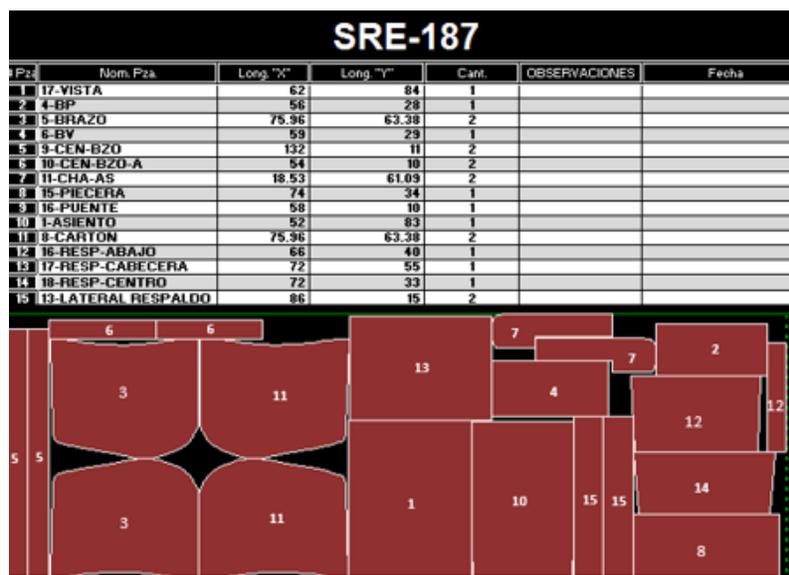


Figura 4. Mapa visual del plano de corte con lista de piezas

Planos de costura

Estos planos son una herramienta para el departamento de costura, ya que en ellos se explica de forma detallada las consideraciones relevantes a tomar en cuenta durante el proceso de armado de los patrones de tela.

Se especifican los nombres de cada pieza, así como las dimensiones de cada una de ella. Es un instructivo de unión, ya que por medio de líneas discontinuas, se explica cómo se unen cada uno de los patrones del mueble.

Adicionalmente, se agregan notas en casos especiales, es decir, cuando un modelo requiere de un tipo de hilo especial, cuando se requiere de sobrecostura o si se añade cierres, velcro o resortes.

Estos planos se generan en Solid Works, con las piezas que se digitalizan a partir de las plantillas blancas. Todos estos planos son revisados para aprobación por el asesor de costura y tapicería y la supervisora en turno.

Blindaje

En términos de la empresa, un blindaje se conoce como el término y aprobación de un nuevo modelo. Es decir, una vez terminado el proceso de diseño y presentada la muestra física con toda la documentación, se somete a un proceso de validación, en el que los supervisores de cada área dan el visto bueno al mueble. El departamento de calidad también interviene en este proceso. Si el modelo supera esta revisión, la documentación es firmada por cada miembro del comité y se dice que el modelo puede finalmente ser blindado y convertirse en un mueble de línea.

Una vez que el mueble obtiene este estatus, cualquier cambio o mejora que requiera, debe ser evaluado ante el mismo comité de expertos que aprobó el modelo. Juntos determinarán si las razones para dicho cambio proceden, con base en los registros que se presenten a

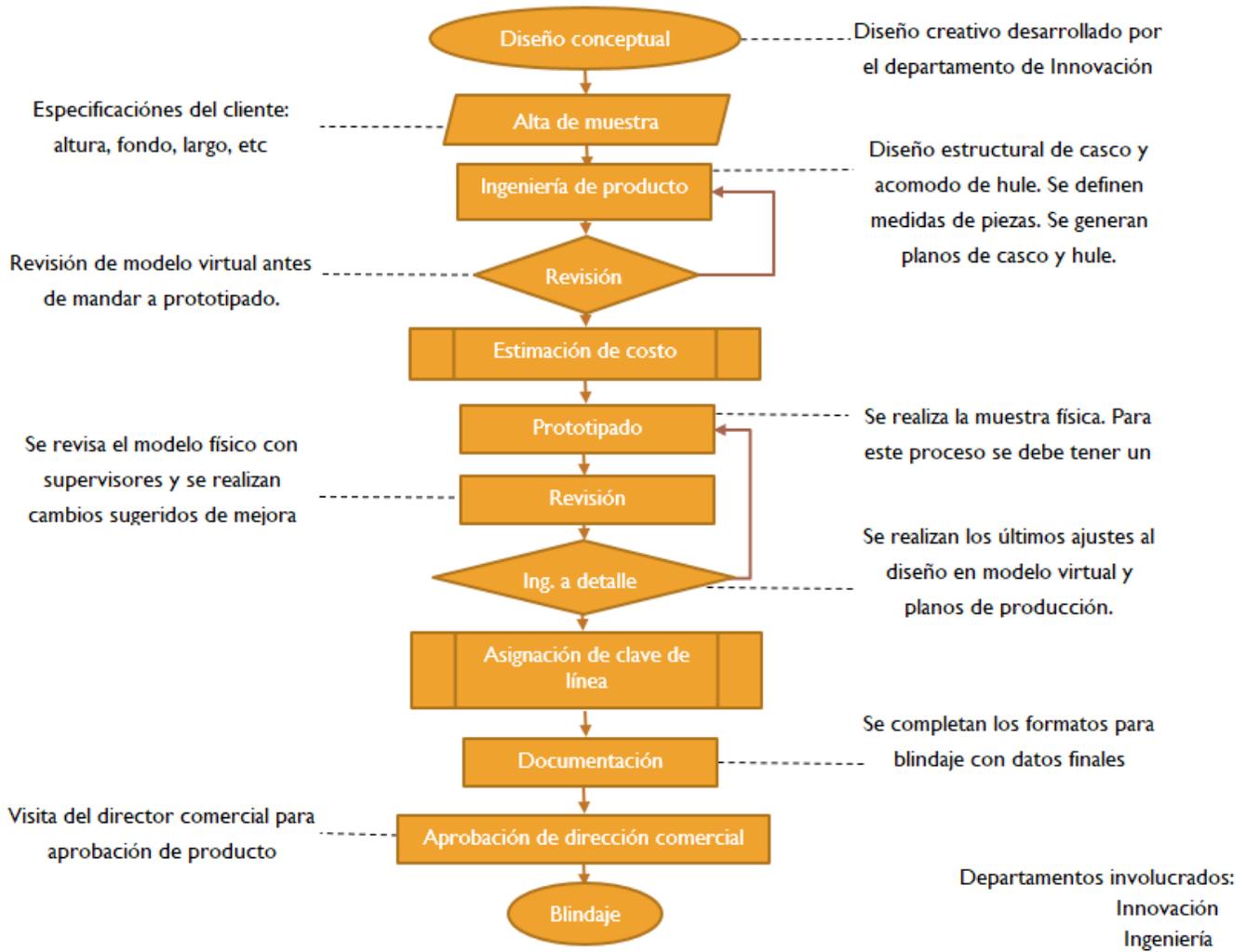
solicitud del mismo. Los casos de estudio pueden deberse a cualquiera de las siguientes situaciones:

- Problemas en la costura: patrones de tela destallados.
- Interferencia con el herraje
- Ataque en el mecanismo de accionamiento
- Fractura estructural por mal uso

Un mueble blindado entra automáticamente al catálogo de ventas, para que cualquier comprador pueda expedir un pedido.

El proceso se muestra en el siguiente diagrama de flujo:

Muestra de productos nuevos



Participación en la empresa

Durante los primeros seis meses que laboré en Violanti Muebles, estuve a cargo de dos proyectos. Uno totalmente dedicado al desarrollo de un nuevo producto, solicitado por un cliente particular para ver el fútbol con su hijo. El segundo, fue enfocado a la mejora del proceso de producción en los departamentos de corte y costura. Ambos proyectos se describirán a detalle en los siguientes apartados.

Desarrollo de nuevo producto

SR-191

Se desarrolló un nuevo proyecto: el SR-191, un reclinable gemelo que tiene como base el SR-162 de línea (NO es el modelo blindado). Se revisaron los ensambles virtuales de casco y hule, detectando las siguientes áreas de oportunidad:

- La técnica de dibujo era incorrecta: un buen trabajo de CAD requiere el menor número de operaciones posibles para la solución de una pieza. En las piezas con geometrías complicadas, se llegaban a utilizar hasta más de 3 operaciones, cuando era posible resolverla en una sola. Esto ralentizaba la modificación para mejora del modelo en cuestión.
- Los cartones, principalmente, no cumplían con su propósito, eran de dimensiones menores a las necesarias. Algunas piezas de casco, tampoco tenían las dimensiones correctas, había espacios de entre uno y dos centímetros de diferencia, que, al ensamblar en físico, provocarían esfuerzos que debilitarían la estructura.
- Los planos estaban vinculados a medidas que no eran las reales: El uso de cotas es altamente sensible a pequeñas variaciones geométricas, por lo que se requiere tener conocimientos previos para acotar una pieza correctamente y hacer entendible a cualquiera que los lea. Algunas piezas habían sido modificadas, pero los vínculos con las medidas anteriores permanecían, lo que provoca que el cambio no se vea reflejado en los planos.
- Las relaciones de posición en un ensamble virtual nos permiten definir el modelo otorgándole las dimensiones reales, además, permite estar al tanto de los componentes fijos y móviles del modelo, así como conocer su comportamiento estático y dinámico. Son de suma importancia, ya que gracias a ellas se pueden realizar simulaciones que permitan conocer debilidades estructurales, interferencias de piezas, etc. Tener un ensamble bien definido, asegura la exactitud del modelo en físico y minimiza las fallas de producción. (Siempre y cuando se respeten las medidas de los planos)

Se corrigieron los errores en el modelo base –llevó un número considerable de horas debido a todos los errores que tenían los componentes y por la falta de relaciones de posición- medidas en maderas que no coincidían, hules con figuras desiguales, vínculos de medidas erróneas, relaciones de posición mal seleccionadas y las distancias para herraje que no había sido contempladas.

- Se generaron dos archivos de plano, para casco y hule, respectivamente, con el objetivo de facilitar la búsqueda de un componente en particular. Se renombraron las plantillas para su rápida identificación y se acotaron con las medidas correctas vinculadas.
- Se exportaron piezas para sacar las plantillas de casco y hule de figuras con geometrías irregulares y se plottearon. Se cargó el costo del modelo.
- Se tomaron los archivos de corte del SR-162, se creó una nueva carpeta en el *Accumark Explorer* con la clave SR-191 donde se copiaron los componentes mencionados anteriormente, y se tomaron como base para sacar el metraje aproximado: 8.70 m. Se realizó su hoja viajera.

Se dio seguimiento al modelo SR-191 (Twins) con la intención de detectar posibles fallas en el proceso de diseño y producción que pudieran mejorarse. Se detectaron los siguientes detalles:

- Las piezas entregadas por Somier no correspondían totalmente con las medidas indicadas en el plano: la variación iba desde medio centímetro hasta 1 centímetro de diferencia.–El departamento de muestras se encargó de generar nuevas plantillas de las piezas que no correspondían a las del modelo virtual para resolver este altercado.–
- Una de las piezas se modificó por recomendación de Somier, ya que facilita el armado.
- Dos piezas, que dan la forma curveada a los brazos, en el ensamble virtual, se tienen con medidas diferentes, entre tanto, Somier mando las piezas del mismo tamaño, ocasionando una ligera descompensación. En el modelo físico armado por Muestras, el hule ayuda a cubrir esta imperfección, sin embargo, al platicarlo con los supervisores de las áreas involucradas, se optó por modificar la pieza para dejarla del tamaño correcto. La nueva plantilla se envió a Somier para futuras producciones. Esta

información quedo documentada y firmada por ambas partes. Se informo al gerente de planta de dicha modificación.

- Una de las plantillas del cartón sufrió modificaciones en las medidas, esto debido a que la colocación de las grapas requería de mayor superficie de contacto para asegurar su correcta posición.
- Se actualizaron los planos con las nuevas medidas de las plantillas que cambiaron. Se subió el costo del modelo a SIVI.

El modelo SR-191 (Twins) salió el 2 de junio a producción. No se reportaron incidencias. El proceso de rediseño llevó más de una semana, pero permitió evaluar cada uno de los inconvenientes que surgieron en la fabricación de la primera muestra y corregirlos de manera óptima, y con ello evitar problemas en producción. Se recomendó evaluar el tiempo en el que se piden las muestras nuevas, ya que, para entregar un trabajo pulcro, se requiere tiempo para hacer las correcciones pertinentes. El resultado de este trabajo, se muestra en la figura 5.



Figura 5. SR-191 "Twins" Prototipo final

Proyecto de mejora

Uno de los departamentos que muestra un número elevado de incidencias, es el de corte y costura. Estas incidencias están relacionadas al “peinado” de las telas, que es como se le conoce al sentido de fábrica que tienen los textiles. Los modelos que representan el mayor porcentaje, son aquellos que se producen en telas como aterciopeladas, tipo *suede* o aquellas con estampado, ya que, en el caso de las primeras dos, el sentido que se le dé a las piezas por separado, afecta la tonalidad final que tendrá el mueble al ser tapizado, provocando una desintegración en apariencia del producto final.

Se buscó el origen de estos detalles, encontrando lo siguiente: cuando un modelo nuevo se aprueba para producción, su ficha técnica, o alta de producto, como se le conoce internamente, especifica los materiales con los que la muestra fue aprobada. En muchos de estos casos, el mueble original se produce en un textil cuyo sentido se maneja como indistinto (tal es el caso de telas como lino o de los viniles textiles), pero en el proceso comercial de venta al cliente, se procesan las órdenes de compra con un material diferente al cual fue aprobado por el departamento de muestras. Al no existir un mecanismo que permita identificar estos casos, el archivo de corte que se envía a producción, no cuenta con los estándares necesarios para su producción en telas con peinado, lo que ocasiona que una o varias piezas salgan mal y deban volverse a cortar para darles el sentido de la tela correcto.

Teniendo dicho conocimiento, se realizó un estudio que permitiera conocer el número de incidencias reportadas en los últimos meses que estuvieran relacionadas con este tema, con la finalidad de detectar nuestras áreas de oportunidad y preparar un plan de acción para evitar futuros errores.

Durante dicho estudio, se encontraron las siguientes incidencias:

- **SE-50:** se generó nuevo plano de corte porque la tela sí tiene peinado y anteriormente salía en tela sin peinado (lino de mezclilla) 16/03/2017
- **SD-71:** se actualizó plano de corte porque había piezas que no peinaban 22/03/2017
- **SC-458:** No peinaba la cenefa de frente, se actualizó el plano de corte el 27/03/2017.

- **SEE-42:** el plano existente no peinaba (vinil), para el cliente Telebodega salió en suede 3/04/2017.
- **SRE-182:** el copete no peinaba, se tuvo que cambiar el plano de corte, 3/04/2017.
- **SC-463:** se tuvo que generar un nuevo plano de corte para que la tela peinara para pedido de Telebodega 3/04/2017
- **SRE-186:** para Telebodega, tuvo que generarse un nuevo plano de corte ya que el modelo se fabricaba en vinil y para este cliente salió en tela aterciopelada 6/04/2017.
- **SC-105:** se giraron aumentos del asiento por problemas de peinado 18/04/2017.
- **SRB-91:** se giraron piezas por problemas de blindado 18/04/2017.
- **SC-431:** Se reportó problema con la tonalidad de la tela de la producción 18, el cortador sugirió un cambio de acomodo de las piezas -no procedió- 21/04/2017. Posteriormente, para la producción 22 se volvió a sugerir el cambio, nuevamente no procedió 19/05/2017.
- **SRBE-185:** se generó un nuevo plano de corte para tela, ya que generalmente este modelo se produce en vinil. 27/04/2017 para Telebodega, producción 19.
- **SC-450:** se giraron chaperas para peinado de tela para el plano de Liverpool y Sears el 15/05/2017, reportado durante la producción del listado 21.
- **SCE-464:** de Elektra. El modelo se blindó en tela y vinil, y para el cliente Nasser salió completo en tela. 19/05/2017.
- **SRBE-187:** los brazos no peinaban. 22/05/2017
- **SRBE-188:** el asiento no peinaba. 22/05/2017

Se consultó este asunto con los expertos en los departamentos de muestras, costura y corte, y se indagó por una posible solución a este problema recurrente. La mayoría de las opiniones coinciden en que lo correcto sería mandar todos los planos con sentido, independientemente de sí el modelo se fabrica en tela o en vinil. Las opiniones contrarias, argumentan que no todas las telas tienen sentido, por lo cual es innecesario hacer ese cambio ya que repercutiría directamente en el costo de un modelo, además de que el aprovechamiento de la tela disminuiría.

Como labor de investigación, se buscaron fuentes confiables para conocer si el tramado de las telas o la constitución del vinil tienen un comportamiento similar a las fibras utilizadas en “composites”. Bajo el concepto de mecánica de materiales, relacionado al comportamiento de las propiedades según la orientación de las partículas que lo constituyan, en fibras como la fibra de carbono, la aramida y la fibra de vidrio, existen tres principales orientaciones: a 0° , 45° y a 90° y en cada una de esas configuraciones se obtienen propiedades diferentes. Al investigar en el ámbito textil, se encontró con que las mismas tres orientaciones son utilizadas para diferentes tipos de patrones en costura.

Los nombres que reciben son los siguientes (Figura 6):

Urdimbre: Son todas aquellas fibras que van en sentido longitudinal del trazo de tela. Los hilos que componen la urdimbre, son más resistentes que los que conforman la trama, por lo cual, aportan mayor estabilidad a los patrones que se orientan con respecto a estas fibras.

Trama: La trama, son aquellos hilos que se encuentran ortogonales a la urdimbre, es decir, que van de forma transversal al trazo de la tela, estos aportan elasticidad a los patrones que son orientados siguiendo este hilo.

Bies: El bies, es la dirección que va de manera diagonal entre la urdimbre y la trama –lo que sería a 45° , aproximadamente- se utiliza especialmente en patrones de tela que tienen algún tipo de caída, como en vestidos o cortinas.

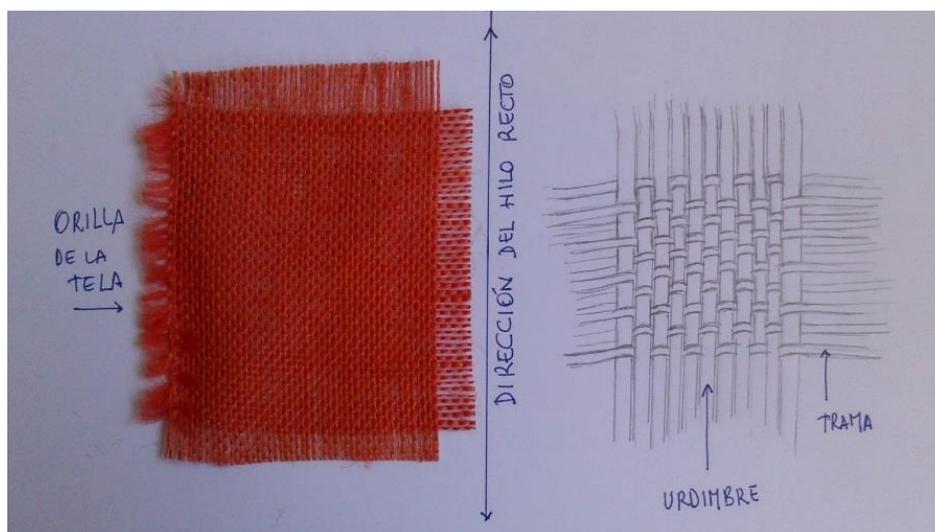


Figura 6. Representación gráfica de los hilos de la tela.

Plantillaje

Los resultados de dicha investigación permitieron trazar las líneas iniciales de un proyecto de mejora para disminuir los detalles expuestos anteriormente con la correcta orientación de las telas. Si bien es cierto que visualmente las telas pueden no verse diferentes sin importar el sentido que se les dé, se evaluó la importancia de cortar las piezas respetando el sentido de la tela y con ello se realizó un balance costo beneficio: el metraje en muchos de los modelos aumentaría, lo que traería como consecuencia un aumento en el costo de producción, pero continuar ignorando el error, repercutiría directamente en la calidad de los productos que se le están ofreciendo a los clientes, desprestigiando a la marca y aumentando el número de devoluciones. Estos argumentos fueron presentados ante los supervisores y el director comercial, así como el proyecto de mejora en caso de que se decidiera aprobar la iniciativa.

Fue así como comenzó el proyecto de “*Plantillaje*”, en el cuál, además de revisar los sentidos de las telas en cada uno de los modelos de producción, se anexaría un código de barras para generar una base de datos con cada una de las plantillas que conformaran un modelo del catálogo vigente. De esta forma, además de asegurar el correcto acomodo de ellas, se tendría un control de calidad más estricto en la medida y estandarización de nombres para piezas comunes.

Proceso de plantillaje

El proceso inicial comienza con el departamento de muestras, que es el encargado de generar toda la información que se utilizara en la producción de un nuevo producto. Se cortan las plantillas originales con las que se realizará el mueble, y una vez que han sido aprobadas por costura y tapicería, se levanta una lista donde se enumeran cada una de las piezas utilizada en el mueble, con sus respectivas medidas y datos adicionales que ayuden a su correcta identificación. Datos como el número de piquetes –que son guías físicas en los patrones de tela que permiten indicar dónde se realizará una sobrecostura, una pinza o una unión– o el material en el que se están cortando, son los que se registran en ese documento llamado, denominado internamente con el nombre de “*Check List de plantillas*”.

Una vez que el primer proceso de dichas plantillas se concluye, se entrega el paquete completo al departamento de ingeniería, cuya labor es digitalizar las plantillas con ayuda del software Gerber AccuMark. En este proceso, se revisan que las medidas dadas por el departamento de muestras coincidan completamente por los datos arrojados por el software, y una vez que se han cotejado las medidas y demás datos registrados en el check list, se procede a realizar el acomodo de las piezas en el plano de corte.

Durante este proceso, se tiene el asesoramiento del experto en telas y tapicería, con quien, una vez terminado el plano de corte, éste se lleva a revisión para asegurar que el acomodo de los patrones de tela sea el óptimo y que las piezas estén orientadas de manera correcta.

Finalmente se hace la captura del check list (Figura 7) en la base de datos del sistema anexando los documentos históricos de los cambios que sufrió el modelo durante el proceso.

Modelo: SCE-467 tela						Folio PL06 Fecha 31/05/2017		
No. De pieza	Nombre de la pieza	Largo [cm]	Ancho [cm]	Piquetes marcados	Plantilla	Tela	Vinil	Tela 3
1	1 Asiento	175	116		PLT06_1ASI	X		
2	2 Lateral Asiento	25	116			X		
2	3 Lateral casco	47	47	1			X	
2	4 Lateral asiento	60	54	1			X	
2	5 Chapera frente asiento	84	33		PLT06_5CHAPFTEASI		X	
2	6 Chapera respaldo	85	20		PLT06_6CHAPRESP		X	
2	7 Chapera asiento trasera	32	19		PLT06_7CHAPASITRAS		X	
2	8 Chapera trasera respaldo	19	17		PLT06_8CHAPTRASRESP		X	
2	9 Laterales casco	40	20				X	
1	10 Cenefa atrás respaldo	129	13.5			X		
1	11 Aumento frente asiento	126	15		PLT06_11AUMFTEASI	X		

Figura 7. Escáner parcial de Check list presentado como propuesta

Una vez que los modelos han sido aprobados, se genera una nueva base de datos que contiene los nombres de todas las piezas de tela, madera y hule que requieren de una plantilla: se nombra cada una de ellas con un código interno de identificación y se suben al sistema para posteriormente generar una etiqueta, que deberá ser colocada en cada una de las piezas originales. Se muestra la composición de dichas etiquetas en la figura 6.



Nomenclatura para asignación del nombres:

PLC (Plantillas de casco)	+	No. de folio	+	Nombre de pieza
PLH (Plantillas de hule)	+	No. de folio	+	Nombre de pieza
PLCT (Plantillas de cartón)	+	No. de folio	+	Nombre de pieza
PLT (Plantillas de tela)	+	No. de folio	+	Nombre de pieza

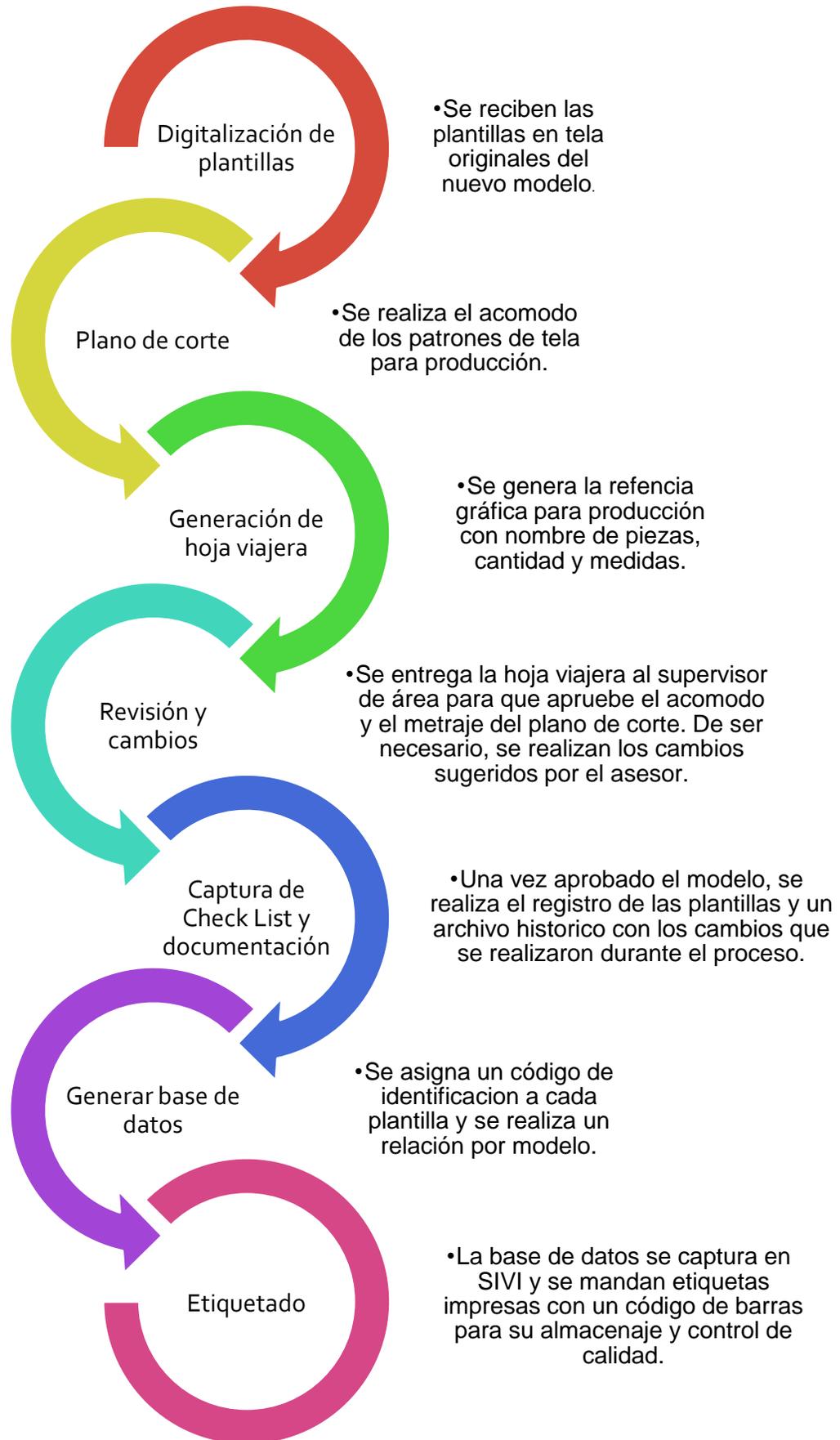
Figura 6. Nomenclatura para proyecto de Plantillaje

Para presentar el proyecto, se presentaron algunas piezas de un modelo aprobado durante la semana en curso con su etiqueta correspondiente, tal como se muestra en la figura 7.



Figura 7. Plantilla blanca con etiqueta de plantillaje cosida.

Para la exposición del proyecto, se realizó un diagrama que permitiera identificar las etapas que conformarían el nuevo proceso de etiquetado. Con la finalidad de ilustrar claramente la participación que tendrían los departamentos involucrados y los estándares a considerar para la correcta ejecución del programa. Este diagrama se muestra a continuación.



Conclusiones

En la actualidad, la industria mexicana tiene como respaldo años de experiencia en el campo mueblero en todo lo referente al trabajo artesanal. Es imperativo reforzar esa experiencia con las nuevas tecnologías de las que se dispone con la finalidad de hacer frente a las nuevas competencias mercantiles.

El periodo de adaptación por el que está atravesando la empresa, busca afianzar las bases de nuevos y mejores procesos de producción, donde se tomen en cuenta cada uno de los factores que intervienen en el diseño de productos que satisfagan las necesidades del mercado actual.

Durante estos meses, pude notar que la transición sigue generando fallas en la cadena de producción, ya que se están descuidando labores necesarias para el correcto funcionamiento de los nuevos diseños.

Un enfoque global y capacitación constante de los elementos clave en la cadena, reforzará este departamento, afectado de manera positiva a los demás departamentos de desarrollo y producción.

Es un largo camino aun por recorrer, donde el trabajo en equipo será de vital importancia para mantener y mejorar las iniciativas de mejora e innovación tecnológica.

Bibliografía

Antonio L. Ramirez Perez. (2012). Las fibras textiles.

Alberto Rossa Sierra. (2013). Propiedades de las fibras textiles.

Mayra Tatiana Sánchez Sánchez. (2014). Las propiedades de las fibras textiles.