

Proceso Productivo CP Industrial

Gestión de los procesos,
logística y materiales dentro de
la fábrica.



RITMA
RED IBEROAMERICANA DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
EN FABRICANTES DE MUEBLES



Resumen

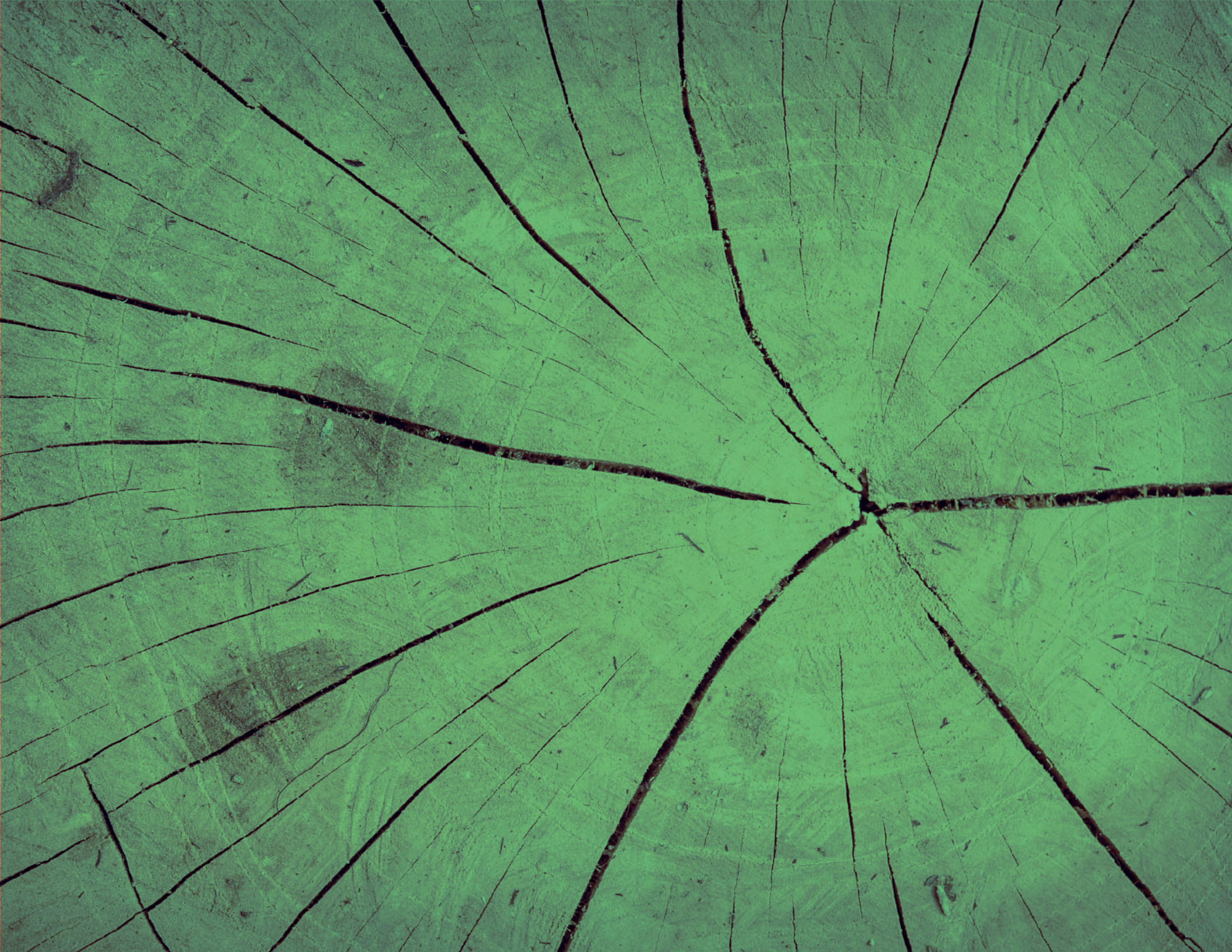
La innovación medioambiental en muebles dentro de la industria salvadoreña es un tema muy poco explorado dentro del rubro. No obstante, el mercado se encuentra saturado de ofertas similares tanto morfológicamente como en términos de materiales y procesos de producción. Esto significa un reto mayor para empresas emergentes que busquen integrarse en el comercio local de muebles. Asimismo, la investigación permite determinar que esta uniformidad en la industria de muebles conlleva una producción masiva de muebles de bajo costo que no gestionan el impacto medioambiental y producen más desechos al tener un tiempo de vida útil corto. A pesar del panorama desalentador que esto implica, también se identifica la oportunidad de incorporar nuevas filosofías de producción como lo es la Economía Circular para proporcionar un valor agregado al producto. Es así como se trabaja de manera cercana con la empresa CP Industrial para implementar y validar una ruta de mejora que permita optimizar los procesos dentro de esta y a su vez, se trabaja de manera conjunta con el público meta para diseñar una colección de muebles para el hogar que cumpla con los requerimientos del mercado así como con los principios de la Economía Circular. El resultado es una línea de muebles versátil con valor agregado en cuanto a la gestión adecuada de los recursos y en términos de factibilidad para la empresa. Por otro lado se determina que dentro del país no se posee una consciencia medioambiental tanto de parte de las industrias como de parte del consumidor. Esto se traduce en una mayor responsabilidad de educación de las grandes organizaciones y empresas. A su vez, las conclusiones determinan la necesidad de usar estrategias adecuadas para la comercialización exitosa de este tipo de productos.

Palabras clave: curva de desempeño, eficiencia, diseño de muebles, economía circular, gestión de residuos, impacto medioambiental, industria de muebles, innovación, muebles, multifuncionalidad, procesos, producto, productividad, público meta, ruta de mejora.

Abstract

Environmental innovation within the Salvadoran furniture industry is a scarcely explored topic. However, the market is full of similar offers, not just morphologically but also concerning materials and production processes. This means a bigger challenge for emerging businesses seeking to become part of the local furniture commerce. Likewise, the research establishes that this uniformity in the furnishing industry implies a massive production of low-cost products that don't consider the environmental impact and instead, produce more waste as they have a short life cycle. Despite the discouraging scenario, it becomes an opportunity to adopt new production philosophies like the circular economy to contribute added value to the product. Thus, the team works closely with the business Cp Industrial to implement and validate a process improvement path. A collaborative study is done as well with the target audience to design a furniture collection for home that complies with the market requirements and the circular economy principles. The result is a versatile furnishing line that has aggregate value in terms of efficient resource management and production feasibility for the business. Contrastingly, it is identified that the country lacks an environmental awareness on an industry level along with a consumer level. This translates into a higher educational responsibility for the big organizations and businesses alike. Furthermore, it is concluded the necessity of using appropriate strategies to successfully market these kinds of products.

Key words: performance curve, efficiency, furniture design, circular economy, residue management, environmental impact, furnishing industry, innovation, furniture, multi functionality, processes, product, productivity, target audience, upgrade path.





Indice

Resumen

7 **Introducción**

9 **Presentación**

10 **Desarrollo de la colección Sensata**

10 I. El entorno general

11 II. El producto en el entorno

12 III. La competencia: Análisis de precios

14 IV. El mercado: estilos de vida y patrones de compra

17 V. Identificación de la problemática

17 VI. Definición del público meta

17 VII. Estudio de espacios: la sala de estar

20 VIII. Estudio de espacios: el comedor

23 IX. Estudio de espacios: el dormitorio

24 X. Conceptualización: sutileza sensata

24 XI. Economía circular

25 XII. Cuatro principios de la economía circular aplicados

26 XIII. Estudio de materiales

27 XIV. Valoración de economía circular en la colección sensata

28 XV. Bocetería

29 XVI. Prototipado digital: modelados

30 XVII. Aceptación del mercado meta ante la colección

34 **Gestión por procesos**

34 Clasificación de los procesos

35 Mapa de procesos

36 Entidades internas y externas que intervienen del proceso productivo

37 Gestión de los procesos



Indice

38	Logística y cadena de suministro
38	Mapa de cadena de suministro
39	Mapa de primer nivel
41	Material de producción (línea de muebles)
42	Vida útil del plywood en muebles.
46	Cálculo de vida útil.
47	Distribución de cortes e identificación de desperdicios.
60	Plan Maestro de Producción - PMP
61	Costeo de producción.
63	Calculo del costo de producción.
65	Productividad
66	Conclusión

Índice de tablas y figuras

Tablas

- 34** Tabla N° 1: Clasificación de los procesos de CP Industrial.
- 36** Tabla N° 2: Entidades internas y externas que intervienen del proceso productivo de CP Industrial
- 37** Tabla N° 3: Análisis productivo de gestión de los tres procesos claves

Figuras

- 35** Figura N° 1. Mapa de procesos de CP Industrial.
- 38** Figura N° 2: Mapa de la cadena de suministro.
- 39** Figura N° 3 Mapa de procesos de primer nivel.
- 43** Figura N° 4 Condiciones a 21°C
- 43** Figura N° 5 Condiciones a 30°C
- 43** Figura N° 6 Condiciones a 25°C
- 60** Figura N° 7. Pronóstico de la demanda para 14 años.
- 62** Figura N° 8. Calculo de costo de Producción (Armario).
- 63** Figura N° 9. Calculo de costo de Producción (Comedor).
- 64** Figura N° 10. Calculo de costo de Producción (Soporte de T.V.).
- 65** Figura N° 11. Indicadores de producción.

Gráficos

- 46** Gráfico N° 1. Gráfica de vida útil para todos los lotes.
- 60** Gráfico N° 2. Demanda real Vrs. Pronóstico de producción.

Introducción

La Red Iberoamericana: Innovación y Transferencia Tecnológica en Fabricantes de Muebles (RITMMA) pertenece al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). La coordinación general de RITMMA la preside la Universidad del Atlántico (Barranquilla, Colombia). Por otro lado, la coordinación en la UDB la tiene la Escuela de Diseño Gráfico e Industrial.

El proyecto de investigación se sustenta en la empresa CP Industrial, dedicada a la elaboración de muebles y artículos de madera, metal, acero inoxidable y fibra de vidrio. Se trata de una empresa dedicada a ofrecer servicios de diseño, fabricación y asesoría para productos del hogar y uso comercial; a su vez forma parte de la red como representante del sector empresarial en El Salvador.

Durante el 2018 se realizó la curva de desempeño de la empresa. Esta se hizo bajo el Modelo de Modernización para la Gestión de las Organizaciones (MMGO) priorizando tres componentes: innovación y conocimiento, gestión ambiental y gestión de producción. A partir de ello se desarrollarían dos acciones principales en los siguientes años:

- 1.** Implementación y validación de una ruta de mejora en la empresa: con el objetivo de medir periódicamente qué tanto la empresa avanza en los tres componentes priorizados del MMGO, respecto a la curva de desempeño inicial.
- 2.** El desarrollo de prototipos innovadores de muebles con un diferenciador: el componente medioambiental. Por lo que resalta la innovación con énfasis en la gestión de residuos sólidos del producto.

La investigación realizada en el 2018, brindó parámetros para comprender el desempeño de la empresa, evaluando la calidad de rutas de producción, desarrollo de productos y su involucración en la gestión de residuos. A partir de la identificación de las dos acciones principales, se comprendió la importancia de los parámetros; los cuales buscan la mejora de la curva de desempeño en la empresa CP Industrial. Asimismo se indica la necesidad de desarrollar una línea de productos que implementase los tres componentes que establece el Modelo de Modernización para la Gestión de las

Organizaciones (MMGO).

Ante esta necesidad se realizó un estudio por parte del nodo de El Salvador denominado “MUEBLES DE SALA, COMEDOR Y DORMITORIO. Patrones y Tendencias de El Salvador 2019” ¹ con el fin de entender comportamientos y patrones que posee el usuario ante la selección de muebles en las tres áreas principales (sala, dormitorio y comedor). A su vez, este estudio permitió a la empresa CP Industrial comprender el contexto social, económico y cultural de los usuarios en el mercado.

Como resultado se concluyeron tres puntos principales:

- 1.** En líneas generales los patrones y tendencias en El Salvador sobre los muebles de sala, comedor y dormitorio, son muy parecidas entre sí. Se observa predilección por el estilo clásico en las personas adultas: muebles de madera natural con tonalidades oscuras o claras. No hay una cultura del diseño y los consumidores se adaptan a las ofertas que ofrecen las tiendas y estas, no cambian sus patrones industriales. La tendencia de los adultos jóvenes es hacia el minimalismo, pocos muebles y sencillos, sin elementos que recarguen el espacio por lo reducido de las casas o apartamentos. Un factor que puede determinar estas intenciones de compra proviene de los ingresos económicos.
- 2.** El usuario tiene en mente un mobiliario ideal que sea fabricado con materiales resistentes y livianos de naturaleza eco amigable. Aquí se habla de madera natural o madera prensada. El mobiliario debe permitir un doble uso, principalmente relacionado a la optimización del espacio. Asimismo se espera que la tapicería del mobiliario sea elaborada con superficies hidrofóbicas para resistir los líquidos.
- 3.** Estas respuestas permiten identificar la tendencia hacia el estilo minimalista, generando productos multifuncionales con el fin de ahorrar espacios.

Bajo el contexto anterior, se orienta una solución por medio del diseño de muebles con concepto basado en el segundo punto MMGO. Brindando así una posible alternativa a través de la Economía Circular (EC), ya que esta hace énfasis en la gestión de residuos, comprendiendo características de materiales y análisis de procesos de fabricación que permitan optimizar el manejo de residuos.

Retomando el desarrollo del proyecto que se centra en el contexto de la empresa CP Industrial, se identificó su desarrollo en la elaboración de muebles donde su producción y venta se ha enfocado en clientes locales, comercios de ventas y farmacias. De igual forma se identificó la oportunidad de mejorar las etapas del proceso de producción. Se observó el beneficio en la adopción de retos en innovación como la Economía Circular.

Como resultado, el objetivo del proyecto es impulsar la curva de desempeño de la empresa CP Industrial, cumpliendo con los tres componentes del Modelo de Modernización para la Gestión de las Organizaciones (MMGO), generando mejoras en la rutas de producción de la empresa, así como la generación de una colección de muebles con énfasis en la reducción de residuos, y que a su vez permita integrar a la empresa en el comercio de muebles local.

¹ *Patrones y Tendencias de El Salvador; Elvira Jaramillo, Rodolfo Alirio Cornejo, Universidad Don Bosco, Junio 2019, Soyapango, El Salvador.*

Presentación

El sector de muebles posee un amplio posicionamiento en el mercado tanto en funcionalidad, materiales y marcas; es decir, el usuario posee un rango amplio de selección acorde a sus necesidades de compra. Esta situación provoca el siguiente dilema: ¿cómo se puede identificar una oportunidad de comercio dentro de un mercado tan amplio?

Ante esta interrogante, el equipo de investigación realizó un estudio de entorno y mercado por medio de una metodología basada en herramientas cuantitativas para el análisis de factores como el mercado, público meta y entorno. Posteriormente se apoya en un análisis cualitativo analítico sobre los prototipos de los muebles bajo las expectativas de los consumidores, orientadas hacia el ecodiseño y la economía circular.

A través de preguntas generadoras, se recolectó información relevante con el fin de generar una base robusta para tomar decisiones de implementación para la empresa CP Industrial, considerando como público meta aquel que compra muebles de madera. Se sabe que cada día el consumidor es mucho más exigente: conoce más, pregunta más, y sobre todo sabe que tiene derechos siendo un consumidor informado. Por lo tanto, se debe ofrecer no solo la mayor calidad sino también satisfacer por completo las necesidades y expectativas con el producto de interés.

Por otro lado, la fabricación de productos en serie puede ser muy costosa cuando se utiliza mal la información de mercado, es decir errar en las proyecciones. Fabricar productos en fibra de vidrio, por ejemplo, utilizando moldes en el mismo material reduce significativamente los costos de fabricación, lo cual es una alternativa muy recomendada para las pequeñas empresas que trabajan con escaso capital y baja tecnología.

En resumen, superar grandes desafíos en el marco del desarrollo sostenible es un componente complejo para reflexionar y resolver desde el punto de vista tanto económico como de sostenibilidad en el tiempo. La sociedad camina a pasos agigantados, generados por los efectos de nuevas tecnologías y/o consumidores más informados y conscientes. Por ello se resalta la importancia de contar con información actualizada del entorno actual, recabado en el presente estudio.

Desarrollo de la colección Sensata

De manera complementaria a la investigación previa, y con el fin de analizar y actualizar el entorno de manera puntual; se realizó una segunda investigación que abarcó descriptivamente los campos del mercado, el público meta y la conceptualización previa al diseño de la colección. Este estudio tomó lugar durante los meses de febrero a marzo del año 2020 e implementó técnicas investigativas como la encuesta, la entrevista, la visita de campo y la revisión de bibliografía existente. A continuación, se presentan los resultados de esta.

I. El entorno general

Como parte de la investigación se realizó una visita de campo a las diferentes tiendas frecuentadas por el mercado meta, considerando como punto de partida inicial que el mercado es de estatus medio con una disponibilidad de ingreso económico de \$600 hasta \$1,500. De esta manera se visitaron los touchpoints más directos del usuario, es decir, los almacenes de venta de mobiliario. Esto con el objetivo de identificar cómo es el mercado actualmente y qué es lo que se ofrece a los usuarios correspondientes.

Entorno

Se visitaron las tiendas Curacao, Siman, y Olins Home, dado que se trata de almacenes que poseen un posicionamiento en el mercado, ya sea por la calidad de sus productos como por su oferta precio/calidad. Se observaron ligeras variaciones en los lugares visitados, dado que acorde a la oferta así se comunica a los clientes calidad y valor agregado del producto.

De esta manera, en el almacén Curacao, tienda de mayor accesibilidad para los usuarios salvadoreños, se observan productos como camas, respaldos, taburetes y armarios, teniendo mayor presencia los armarios y las camas para el área de dormitorio. Además, se logró identificar que la mayoría de los productos ofertados emplean material de MDF o aglomerados, dado que es actualmente una tendencia dentro del comercio de muebles.

En la tienda Siman, a diferencia de Curacao, se identifica por medio del ambiente un posicionamiento alto para este tipo de productos donde actualmente los usuarios salvadoreños acuden para la obtención de muebles sofisticados en base al diseño realizado. Se observó una relación con la aplicación de materiales en los productos respecto al uso de MDF y aglomerados, además de considerar la diversidad de productos con precios entre los \$200 hasta los \$900.

Asimismo se visitó la tienda Olins Home; cabe resaltar que actualmente no posee productos para dormitorio, siendo en su mayoría productos para el área de sala. Esto permite determinar una oportunidad dentro del mercado. Asimismo es importante resaltar que Olins Home posee un mercado con mayor capacidad adquisitiva que el mercado meta de la investigación. Por lo cual se tomó en consideración que sus productos, a diferencia de la mayoría de ofertas comerciales en el país, utilizan materiales más naturales como lo es la madera en la aplicación general del producto, además de tener tecnologías integradas en los muebles. Sus precios rondan entre \$300 hasta los \$1000.

Perfil de compradores

A partir de la observación realizada, se identifica el tipo de comportamiento del usuario durante el proceso de compra. Normalmente se observa la actitud de buscar directamente el producto deseado. En base a esto el cliente evalúa las opciones de los diferentes productos, para luego tener de la mano asesoría de un agente de ventas, quien permite mostrar y recomendar en la mayoría de casos el mueble ideal, procediendo al proceso de pago y cierre de la compra.

Conclusión (El entorno general)

Por consiguiente se identifican las características primarias de la competencia. En primer lugar, se observa uniformidad en la variedad de productos ofertados, ya sea por forma o paleta de color. Asimismo, se determina la importancia de ofrecer accesibilidad de pago y crédito para aumentar el atractivo de un almacén ante los usuarios. La experiencia entre el usuario-vendedor-producto es un proceso que conduce al usuario desde la compra hasta la satisfacción en el uso del producto final. En este punto se identifica que las tres empresas poseen restricciones de entrega del producto final en relación con el tamaño del mueble. Este puede ser entregado armado o de manera alternativa, embalado para ser armado dentro de las casas.

Además, se logra evidenciar el uso extensivo de MDF y aglomerado como material de mayor accesibilidad. Por otro lado se define que los diseños corresponden a los resultados obtenidos en la investigación de patrones y tendencias en cuanto a los colores y formas empleadas. Es así como se concluye que dentro del mercado actual no se identifica mayor variedad de estilos; brindando, por lo tanto, una oportunidad de diseño para la empresa CP Industrial de innovar tanto en aplicación de material como en forma y funcionalidad.

II. El producto en el entorno.

En base a lo observado en la visita de campo, se determina que los almacenes emplean en su mayoría exposiciones de diseño de espacios ideales como estrategia de venta. Como punto de partida para el análisis del producto se define el interés en el espacio de dormitorio para situarlo como referente en la investigación. Es así como se identifica la presencia de respaldos de cama, tocadores y armarios en las tiendas visitadas. Asimismo resalta el uso de paletas de colores suaves dado a las tendencias actuales. Considerando estos factores, se evaluó la presencia de mayor exhibición de estos muebles de dormitorio.

Con lo que se logró identificar el siguiente orden descendente:

- Tocadores
- Armarios
- Respaldos de cama

Cabe resaltar a los tocadores como producto que posee mayor presencia ya que se aprecia en la mayoría de las piezas de exhibición de los almacenes; seguidos de los armarios y por último, respaldos de cama. Asimismo, se identifica que las medidas disponibles no superan los 120 por 90 cm, dado que la mayoría de los productos de tocadores se encuentran en este rango de tamaño.



Fuente: Elaboración propia

Se infiere que el armario es un producto de menor demanda en el mercado ya que el usuario posee predilección por otras alternativas de almacenamiento de ropa. De manera similar, la comercialización de otros productos de dormitorio posee presencia baja debido a tendencias que han influenciado su utilización. En relación con el armario, según lo observado, se logró identificar mayor presencia en el almacén Curacao, a diferencia de Siman.

Además, a pesar de la uniformidad en la utilización de materiales, la calidad reflejada en Siman se percibe como superior que en el almacén Curacao. Esto genera una diferenciación de precios que permite determinar a su vez cómo Siman ofrece productos que poseen mejor aprovechamiento de espacio y mayor funcionalidad. En el caso de respaldos para cama, la principal diferencia entre las ofertas es en base a los estilos y aplicaciones especiales. No obstante, la diferenciación entre estas es el factor de diseño y comodidad.

Conclusión (el producto en el entorno).

Las observaciones anteriores permiten concluir que el mercado de muebles se adapta a las exigencias y demandas del usuario, de manera que estos parámetros influyen directamente en la presencia de un producto específico. De manera general, predomina la oferta de productos esenciales para el usuario. Esto demuestra la tendencia de consumir en primera instancia, productos necesarios y de manera secundaria otro tipo de muebles no convencionales. Este aspecto puede estar también afectado por la falta de espacios en los hogares, de manera que los productos son más compactos, rectos y se limitan a piezas convencionales.

Esto permite abordar un punto de observación cercana con el usuario al momento de considerar su entorno y las circunstancias de influencia para la compra. Además, prevalece la oportunidad de diseño dentro del mercado de generar una línea de productos que cumpla con las necesidades y expectativas principales de los usuarios.

III. La Competencia: Análisis de Precios

La información recopilada en cuanto a materiales, medidas y precios durante la visita de campo permite generar una comparación de los productos que se comercializan en el mercado. De esta manera el análisis comparativo toma como punto de partida el precio para responder a las siguientes interrogantes: ¿Por qué existe la variación de precios entre productos? ¿Cómo la calidad y tamaño de un producto influye en el precio final de venta?

Dormitorio

En el área de dormitorio se estudiaron cuatro modelos de las tiendas Siman y Curacao. Se observa que la mayoría de los productos poseen un tamaño entre 1.70 a 2.11 m. Para la realización del esquema se ha considerado como precio bajo aquel que se encuentra entre el rango \$50- \$150 y precio alto aquel que varía entre \$160- \$200. De igual forma se evalúa la calidad del material, donde se clasifica la aplicación de material natural como madera y el material industrial como MDF, material no reciclable.

Se resalta que la utilización de madera y metal en un producto puede aumentar el precio pero a su vez, aumenta la calidad y estética del producto. El modelo de mayor precio es el armario de \$189.00 el cual, a

pesar del material utilizado, resalta en el espacio de almacenamiento. También es importante tomar en cuenta el uso del material en la parte frontal y posterior del mueble, factor que al igual que el espacio de almacenamiento, ha aumentado el precio del producto.

Por otro lado, estos muebles en su mayoría son fabricados con material de MDF y MDP, materiales no biodegradables. Considerando esto, se evidencia la manera en que el mercado comercializa productos por cantidad y no por calidad, con el factor de brindar un producto al precio más rentable sin tomar precauciones medioambientales.



Esquema comparativo de ofertas para el área del dormitorio

Comedor

De manera correlativa al esquema anterior, la comparación de ofertas de muebles para comedor se guía en evaluar la calidad del material, precio, medida y cantidad de piezas. En base a la investigación de patrones y tendencias, los usuarios poseen predilección por juegos de comedor de 4 a 6 plazas. Con esta referencia, se estableció un rango de precios considerando como precio bajo aquel que se encuentra entre los \$150- \$350 y precio alto aquel que ronda los \$400- \$650.

IV. El mercado: estilos de vida y patrones de compra

Con el fin de determinar patrones en estilos de vida e identificar un perfil de usuario común, se realizó una encuesta psicográfica titulada “Patrones de estilos de vida.” El interés principal de mercado se sitúa en la zona metropolitana de San Salvador bajo los lineamientos previamente definidos. A continuación, se presentan los resultados de esta.

Personalidad e Intereses Personales

Se encuestaron un total de 59 personas, donde un poco más de la mitad, el 52.5% afirma ser del género masculino y el 47.5% restante del género femenino. Esta población se encuentra en un rango de edad de 25 a 40 años.

Los encuestados son personas que destacan ser creativas, trabajadoras y con una personalidad social activa. Se identifican con las siguientes asociaciones clave: creativo (44%), sociable (39%), trabajador (39%), seguido de las palabras soñador (36%), organizado (31%) y discreto (28%).

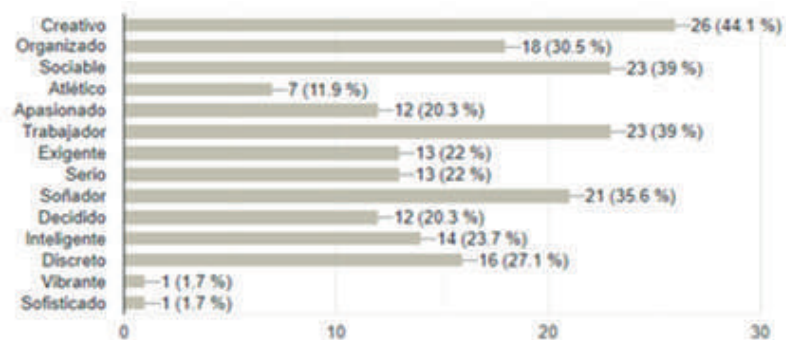


Gráfico A: Asociaciones a la personalidad propia.

Los encuestados en su mayoría son personas que identifican su estilo de vida como: seres ocupados (44%) y socialmente abiertos (30%). Por otro lado, una minoría se refiere como aventurera (10%) y activo digitalmente (15%). Además, alrededor del 80% de los encuestados afirma que la honestidad es fundamental en sus vidas, seguido de la humildad, responsabilidad y respeto.

La familia es una de las motivaciones y prioridades principales, mientras que en segundo plano se mencionan la superación, la satisfacción personal, el deseo por saber más y las creencias personales. Estos son factores importantes de motivación, no dejando de lado el aspecto de la salud.

Los encuestados además de mostrar un interés por cuidar a sus seres queridos, muestran una tendencia de priorizar temas como su cuidado propio, tanto físico como emocional. Por otro lado, a una minoría le interesan los temas tecnológicos, ambientales y sociales.

¿Cuáles de los siguientes temas estás interesado últimamente?

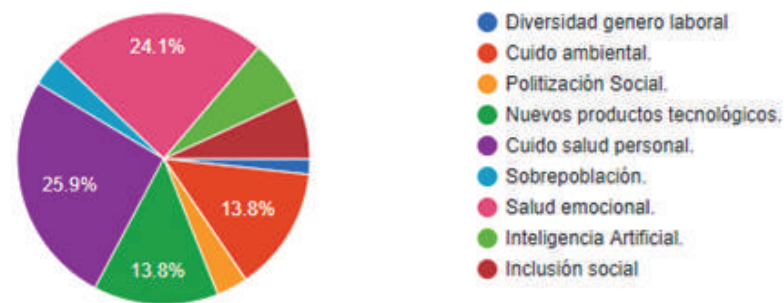


Gráfico B: Temas de interés

Otro aspecto importante es el empleo del tiempo libre, donde se identifica una predilección por una ocupación más sedentaria como lo es el entretenimiento digital por medio de streaming. En este aspecto destaca una tendencia al individualismo propio de esta época, asimismo resulta interesante la prioridad de la comodidad del espacio durante actividades como estas. Se determina que esta actividad se realiza tanto de manera social como de manera individual.

Comportamiento de Compra y Consumo

Resulta interesante notar una división en cuanto a la importancia que se le otorga a la proyección personal en los productos que se consumen para el hogar. Se identifica que esta cuestión está sujeta a muchos factores de índole individual por lo que, aunque la mayoría de usuarios denotan importante sentirse reflejados en sus productos, la diferencia de este porcentaje no es significativa.

¿Consideras importante reflejar tu personalidad en base a los productos que compras para tu casa?
59 respuestas

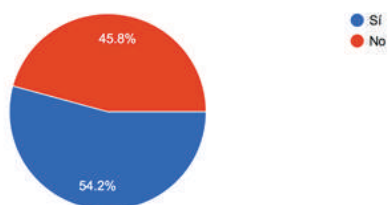


Gráfico C: Motivación de compra basada en la identidad propia

Se identifica la importancia de los siguientes factores para la decisión final de compra en cuanto a productos del hogar, estos ordenados de manera descendente: necesidad, precio, calidad y estilo. De esta manera se identifica el principal motivador de compra como la necesidad, ya sea real o inducida, de facilitar la vida diaria por medio de un producto. Esto concuerda con la realidad de un sector de clase media cuyo presupuesto es más reducido y este se distribuye principalmente según prioridades.

De manera general, ¿cual de los siguientes aspectos es más importante en tu proceso de compra de productos como muebles y decoración para el hogar?
59 respuestas

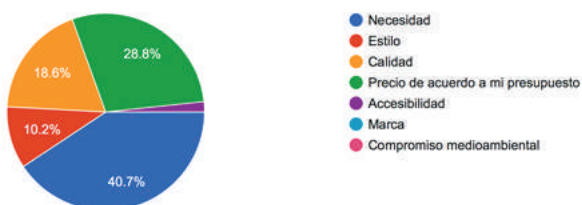


Gráfico D: Razonamiento de compra de muebles

Asimismo, se observa predilección por la claridad de información ofrecida respecto a un producto específico, donde los usuarios sienten mayor confianza por los insumos que cumplen este requisito de facilitar información oportuna y verídica. Este aspecto se identifica como el principal para facilitar el proceso de compra, seguido por el acceso a certificados de respaldo de calidad y asesoramiento personalizado.

Resulta interesante denotar la importancia indirecta que la calidad tiene en este aspecto, si bien no es el principal motivador de compra.

¿Cual de los siguientes mejora su proceso de compra de estos productos?
59 respuestas

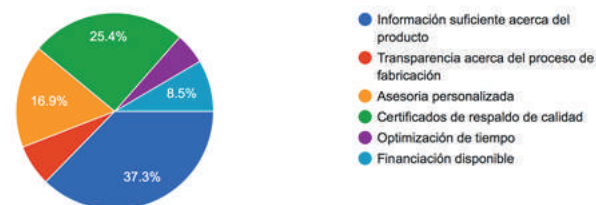


Gráfico E: Factores de mejora en el proceso de compra de muebles

De igual manera, la actividad de compra como tal, se califica como interesante, divertida, y, en menor medida, como indiferente. Es así como se observa que aunque este proceso puede ser largo y representa una inversión considerable para este sector, la actividad se califica de manera positiva por el usuario. Es aquí donde resalta la importancia de la experiencia completa de compra y no solo la oferta de valor y características propias del mueble en sí. También resulta importante considerar al sector reducido pero considerable de usuarios que no poseen experiencia en el proceso de compra de muebles.

Califica tu experiencia personal de compra de productos para el hogar referido a muebles:
59 respuestas

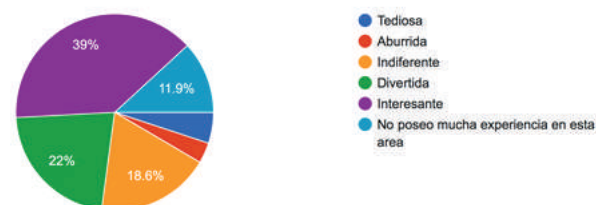


Gráfico F: Valoración del proceso de compra de muebles

Asociaciones y gustos personales en espacios del hogar

Para evaluar las preferencias personales en cuanto a espacios del hogar se emplea el dormitorio como referente de estudio. En cuanto a los estilos de dormitorio que se acoplan al ideal aspiracional de estos usuarios, se identifica una tendencia al uso de líneas rectas con limpieza visual y empleo de materiales de acuerdo con el estilo nórdico.

Por otro lado, las asociaciones psicológicas que corresponden al espacio de los dormitorios se resumen en sentimientos de relajación, como lo es el sentirse con calma y alegría. Esto denota la importancia del dormitorio como un espacio de descanso de las obligaciones de la vida diaria.

Considerando que el dormitorio es el último lugar donde terminas tu día. Completa el enunciado:
"En mi dormitorio yo me siento con _____"
59 respuestas

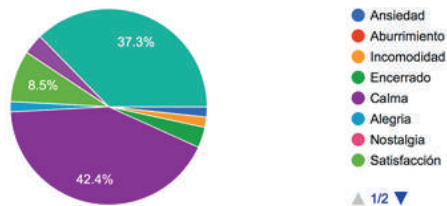


Gráfico G: Asociaciones al espacio de dormitorio

Asimismo, se analizaron los factores prioritarios para el usuario dentro de estos espacios. En esta cuestión se observa la importancia infalible de una ventilación adecuada. Esto seguido de los factores de iluminación natural, muebles que ocupen poco espacio y el contar con un espacio de trabajo o estudio. De esta manera, se identifica la prioridad que el usuario le otorga a los factores funcionales básicos del ambiente que, sin embargo, muchas veces no se cumplen en los hogares salvadoreños. También resulta interesante la necesidad de muebles más reducidos que respondan a los espacios de estos dormitorios.

Conclusiones Generales

En síntesis, el estudio permitió determinar los siguientes puntos del perfil psicográfico del usuario:

- El perfil de personas estudiado corresponde a un grupo que se define como creativo, sociable y trabajador. Asimismo, son personas con estilos de vida ocupados prioritariamente por el trabajo, pero que, como ya se definió, valoran el aspecto social en las facetas de su vida, siendo la familia el grupo social más importante.
- Los valores personales que destacan los usuarios son la honestidad, la humildad, la responsabilidad y el respeto.
- Tanto la familia como la satisfacción y superación personal son los principales motivadores personales.
- Se identifica poco interés medioambiental de parte de estos usuarios.
- Prevalece un estilo de vida sedentario dominado por el entretenimiento digital.

En cuanto al proceso de compra de productos para el hogar como muebles, este presenta las siguientes características:

- La necesidad y el precio son los principales determinantes en este proceso, donde se valora la información clara y suficiente del producto así como respaldos verificables de calidad.
- El usuario denota connotaciones positivas en cuanto a la experiencia completa de este proceso de compra.

Asimismo, en cuanto a gustos personales y asociaciones del dormitorio como espacio se identifican los siguientes puntos:

- El dormitorio es un espacio de relajación para el usuario donde el descanso es la prioridad. El conjunto completo de muebles, colores, elementos y decoraciones debe considerar este fin.
- El estilo ideal predilecto por estos usuarios corresponde a un empleo de líneas rectas con limpieza visual y uso de materiales de acuerdo al estilo nórdico.
- Los factores funcionales básicos del ambiente son los prioritarios dentro del hogar. En un clima como el del país donde los espacios de vivienda son reducidos, la ventilación y la iluminación natural son factores que se valoran altamente. Asimismo se identifica el uso del dormitorio para fines de estudio o trabajo.

V. Identificación de la problemática

La investigación realizada hasta este punto permite identificar los espacios reducidos como problemática principal que determinará el diseño de la colección de muebles. La población de interés percibe que sus espacios habitacionales son reducidos (menos de 30 m²) por lo que presentan predilección por muebles multifuncionales, visualmente ligeros y que optimicen el espacio. Sin embargo, según se observa en las ofertas presentes en el mercado, muy pocos muebles ofrecen una propuesta de valor verdaderamente centrada en esta problemática.

A su vez, los datos recolectados indican que los usuarios esperan obtener productos de calidad que sean duraderos y resistentes. A menudo se han recibido quejas de la calidad deficiente de los muebles comerciales cuyo ciclo de vida es muy corto. De esta manera se puntualizan las siguientes áreas de oportunidad para el equipo:

- El proponer muebles que se acoplen a espacios reducidos y que ofrezcan una función extra podría convertirse parte clave de la propuesta de valor del producto, de manera que se cumplan las expectativas del público meta. El alinearse a esta visión posicionará a CP Industrial como una empresa innovadora en aspectos de multifuncionalidad.

- A su vez, la estética del mueble puede convertirse en un aspecto diferenciador que permita ligereza visual y optimización de la iluminación. Esto debido a que se evidencia la poca variedad morfológica de las ofertas del mercado: la mayoría de estos productos poseen uniformidad en cuanto a estética, colores y materiales.

- El complementar la propuesta de valor centrada en los espacios reducidos de los hogares salvadoreños con los objetivos medioambientales de la red RITMMA permitirá obtener un aspecto diferenciador íntegro y claro para el equipo de diseño. De esta manera se priorizan las áreas de oportunidad anteriores tanto como la gestión de residuos y los lineamientos ecológicos meta.

VI. Definición del público meta

El público meta se define según las características del salvadoreño promedio económicamente activo. Por esta razón se define como clave el rango de edad entre 25 a 40 años. Psicográficamente poseen las características de ser creativos, sociables y trabajadores. Poseen estilos de vida ocupados, pero a su vez valoran el aspecto social en las facetas de su vida, siendo la familia el grupo social más importante. Asimismo, el separar su vida laboral de la vida personal y encontrar la autorrealización son unas de sus preocupaciones más importantes.

Por otro lado, resulta importante destacar que poseen poco interés medioambiental. Por esta razón es importante presentar alternativas ecológicas de manera inteligente, con el fin de que estas opciones se vuelvan más atractivas para este público. En cuanto a estilo de vida este se caracteriza por ser sedentario donde predomina el entretenimiento digital.

VII. Estudio de espacios: la sala de estar

Dado el reto de diseñar un producto para el área de sala, se consideró vital el analizar el espacio de las viviendas, particularmente en el contexto salvadoreño. Uno de los principales referentes para el proceso de investigación del área de sala es el Estudio de Análisis de Patrones y Tendencias de El Salvador realizado por la Universidad don Bosco.

El entorno

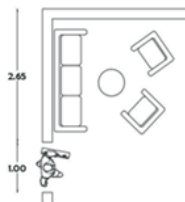
Las salas de estar son espacios de gran importancia en los hogares. Esto debido a su significado central, social y familiar. Las salas se emplean como una carta de presentación y a la vez son empleados como núcleos de reuniones. De esta manera, la relación entre estética y funcionalidad toma gran relevancia. Una de las tendencias habitacionales actuales es la construcción de espacios cada vez más reducidos. Esto implica que se deben buscar maneras de optimizar el poco espacio con el que se cuenta para cumplir los requisitos estéticos y funcionales de una sala.

El tamaño mínimo recomendado para el espacio de sala es de 3 x 2.4 m de área. Como parámetro, el Estudio de Análisis de Patrones determinó que la mitad de los hogares salvadoreños miden menos de 30m², lo que significa que las salas tienden a ser más pequeñas que el mínimo recomendado. Asimismo, en El Salvador, se tienden a emplear espacios donde se ubica la sala y el comedor en conjunto.

Entre las características más importantes que se recomienda cumplir en el espacio de la sala destacan:

- Normalmente las disposiciones de mobiliario más comunes suelen ser en U o en L dado que esto permite mayor accesibilidad a la sala. De los 4 puntos cardinales siempre debe quedar uno libre para acceder a la sala. (arquinetpolis.com).
- Debe dar sensación de apertura e invitación
- Se recomienda el uso de plantas en esquinas
- También se recomiendan disposiciones que permitan un proceso de limpieza fácil

A continuación, se muestran los ejemplos de disposiciones de salas mostrados en la página web arquinetpolis.com:



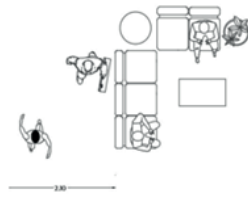
Sala en esquina



Sala circular entre 7 y 9 metros cuadrados



Sala entre 10 a 12 metros cuadrados



Sala entre 6 y 10 metros cuadrados

En cuanto a los estilos de decoración de salas en tendencia 2020 destacan los estilos modernos y el estilo escandinavo con tendencias japonesas denominado japandi, el uso de madera y los sillones tipo cama (cafeversatil.com). Para determinar las tendencias en el país se tomaron en base los siguientes puntos del Estudio de Análisis de Patrones:

- Predilección por muebles multifuncionales
- Espacios reducidos
- Tendencia hacia los estilos modernos
- Uso de madera natural
- Importancia de apariencia estética
- Tonalidad colorida de saturación media

El Producto

La investigación de producto se centra en el soporte de TV ya que se establece como el mueble a diseñar. Los muebles para TV son aquellos que se emplean ya sea para situar la televisión o para acompañar un soporte para TV de pared. Usualmente se emplean para ubicar elementos decorativos, productos de entretenimiento digital y almacenar ciertos objetos. Por esta razón, uno de los requisitos principales de este tipo de mueble es soportar la carga del televisor.

En el mercado se ofrece una gran variedad de modelos que ofrecen funciones adicionales y presentan usos específicos para un tamaño determinado. Es así como se observan soportes modulares, mesas auxiliares, repisas, paneles, muebles bajos, entre otros. Ante esta variedad es el cliente el que decide el tipo de mueble más idóneo según su espacio y preferencias.

Factores de compra: Entre los aspectos de mayor valoración en cuanto a la selección de un mueble para TV, se mencionan los siguientes:

- Armado fácil
- Alta resistencia del material para soportar la televisión
- Versatilidad de combinación en el estilo para adaptarse a la decoración ya presente en la sala
- Funcionalidad y practicidad
- Optimización de espacio
- Facilidad de limpieza

Materiales: Si bien el material predominante en este tipo de mueble es la madera maciza natural, el mercado presenta ofertas de diversos materiales como la melamina, el contrachapado, el vidrio, aluminio, acero inoxidable o plástico. Aunque estos materiales puedan ofrecer vistosidad y acabados llamativos, debido al tema de resistencia y durabilidad se recomiendan los soportes de madera maciza y enchapados

Tipos. Como ya se mencionó anteriormente, hay diversos tipos de muebles para TV que se enfocan en ofrecer funcionalidades y estilos diferentes. Los principales son los que se describen a continuación:

- **Muebles modulares:** son aquellos que emplean algún tipo de módulo en su estructura, esto permite que tengan diversos estantes, compartimentos y cajones con el fin de aumentar el espacio de almacenamiento.
- **Muebles paneados:** se trata de paneles que se ubican en la pared, la TV se incrusta en el panel de manera que los cables quedan escondidos detrás de este. Por esta razón otorgan una apariencia vistosa y de marco a la televisión.
- **Mesa auxiliar:** generalmente cumplen la función de sostener el televisor únicamente, por esta razón no permiten colocar más elementos ya que son bastante compactos.
- **Estanterías:** son un tipo de estante que se cuelga en la pared, es así como suelen ocupar menos espacio y permiten ubicar elementos adicionales a la televisión.

	Muebles modulares	Muebles paneados	Muebles bajos	Mesa auxiliar	Estanterías
Formato	Cuadrado/rectangular	Generalmente cuadrado	Rectangular	Cuadrado	Rectangular
Tamaño	Amplio	Variado	Generalmente pequeño	Pequeño	Variado
Estilo	Suelen ser más clásicos	Moderno o minimalista	Moderno o minimalista	Variado	Variado
Espacio para almacenaje	Espacioso	Espacio sólo para la TV	Bastante espacio, dependiendo del tamaño	Espacio sólo para la TV, normalmente	Pueden disponer de amplio espacio

Tabla comparativa de tipos de mueble para TV, fuente: sweetesthome.mx

Medidas ergonómicas: Las medidas ergonómicas ideales relacionadas al soporte de TV son difíciles de enumerar debido a que dependen del tamaño de la televisión, la altura de las sillas o sillones y la distancia entre el mueble y el espectador. No obstante, existen algunas recomendaciones clave en cuanto a la ubicación y medidas del mueble:

- En primer lugar, es necesario que el ancho de la televisión no sobrepase el ancho del mueble. Esto debido a la estabilidad del soporte.
- En cuanto a la distancia entre la ubicación de la televisión y el espectador, esta depende del tamaño y resolución del dispositivo. Dado a que estos factores dependen en gran medida del espacio disponible, se establecen las siguientes relaciones para la elección del televisor ideal:

Resolución estándar (480p)	(Distancia de TV en m) x12 = tamaño ideal
Resolución HD (720p)	(Distancia de TV en m) x12 = tamaño ideal
Resolución Full HD (1080p)	(Distancia de TV en m) x12 = tamaño ideal

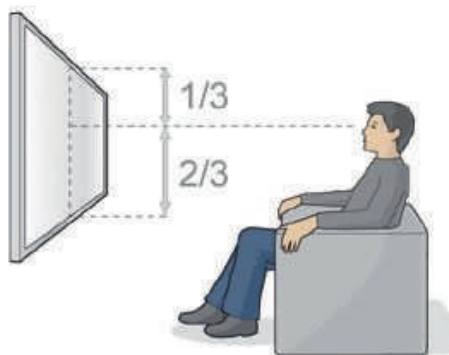
Tabla para elección de tv ideal, fuente: techtudo.com.br

Asimismo, se dispone de la siguiente tabla con las distancias mínimas y máximas según el tamaño de TV. El mueble deberá ubicarse según estas consideraciones.

Tamaño de TV	Distancia mínima	Distancia máxima
26 in	1 m	2 m
32 in	1.2 m	2.4 m
37 in	1.4 m	2.8 m
40 in	1.5 m	3 m
42 in	1.6 m	3.2 m
46 in	1.75 m	3.5 m
50 in	1.90 m	3.8 m
52 in	2 m	4 m
55 in	2.1 m	4.2 m
60 in	2.2 m	4.6 m

Tabla de distancias sugeridas según tamaño de TV, fuente: techtudo.com.br

La altura recomendada a la que debe situarse el televisor deberá estar a $\frac{2}{3}$ de la pantalla inferior. De manera general se establece que la medida desde el suelo hasta la altura de $\frac{2}{3}$ de pantalla debe ser de 1.20 m.



Altura recomendada

VIII. Estudio de espacios: el comedor

De manera paralela al estudio de espacios de sala, se resalta la importancia de conocer el entorno del usuario con el fin de comprender las necesidades y puntos de dolor que este posee ante sus productos. Por esta razón, se genera una investigación que abarca las características del entorno del comedor y las medidas antropométricas fundamentales de la silla y mesa con la finalidad de generar diseños ergonómicos y beneficiosos para la salud del usuario.

El Entorno

El comedor se define como espacio o lugar en el cual las personas se reúnen para ingerir alimentos, ya sea desayuno, almuerzo, cena o merienda. Dependiendo del lugar, del servicio y de los productos que se tomen en cuenta, el comedor puede cambiar su definición pero posee la misma finalidad. Se trata de un entorno significativo en casa, dado que es un espacio reservado para una actividad de suma importancia, en especial considerando el contexto COVID donde el comedor ha logrado adaptar el espacio acorde a las necesidades.

Para la selección de un comedor es importante conocer el espacio, así como considerar el estilo de vida y la utilidad que se le dará al comedor. La ubicación del comedor debe permitir estar cerca de la cocina a pesar de que ambos espacios pueden estar separados. Además se recomienda que debe estar en la parte frontal de la casa permitiendo que las sillas estén rodeadas de paredes y no de ventanas dado que brinda una sensación de inseguridad.

Las distancias mínimas entre los elementos del comedor y el entorno son subjetivas y se aplican acorde al espacio disponible que tenga la casa, sin embargo se identifican puntos claves para lograr que el espacio sea adecuado. En primer lugar es de tomar en consideración el espacio entre la mesa del comedor y el mueble o la pared; es necesario mantener una distancia de al menos 90 cm para lograr una circulación fluida en torno a la mesa.

Cada persona necesita tener 60 cm de superficie en la mesa, aunque con 80 cm se obtiene un espacio seguro para cada persona. En el caso de las mesas rectangulares es importante añadir un espacio extra de 30 cm, especialmente para las personas ubicadas en la cabecera.

El Producto

El comedor es una ampliación de la cocina que por lo general se encuentra dentro del mismo espacio, con la finalidad de atender bien a los comensales o invitados de un hogar. En ocasiones, para aprovechar espacio, la cocina y el comedor se encuentran en el mismo sitio. Para ser considerado comedor, este debe conformarse de muebles y accesorios que complementen el espacio dentro de los cuales los principales son mesa y sillas.

Actualmente existen gran variedad de opciones para seleccionar comedores. Los usuarios buscan productos que logren adaptarse al espacio, hogar, gusto y esencia además de brindar personalidad y calidez dado a la función del comedor como punto de reunión. Se pueden observar diferentes tipos, tamaños y estilos, pero actualmente se mantiene la tendencia de buscar elementos que posean doble funcionalidad que permitan solventar una nueva necesidad de almacenamiento.

Es así como la investigación se centra en comprender las funcionalidades y necesidades en torno al juego de comedor. Dentro de los objetos que suelen ubicarse en la mesa se encuentran las servilletas, manteles, platos, salseros, fruteros y cubiertos. Es necesario tomar en consideración el punto de equilibrio donde se logre una buena comunicación e interacción con la familia y amigos a pesar de los elementos colocados sobre la mesa.

Factores de Compra

Entre los aspectos de importancia ante la selección de un juego de comedor, resaltan las siguientes características fundamentales:

- **La calidad del material:** es necesaria la selección de un material resistente, durable y que brinde belleza al espacio.
- **Forma de mesa:** dependerá del número de comensales, además permite escoger las sillas ya sean pequeñas o grandes para permitir una mejor circulación de personas.
- **Resistencia:** dependerá del uso o funcionalidad que se requiera, se ofrecen modelos que soportan grandes pesos o altas temperaturas.
- **Material adecuado de sillas:** es importante la selección de sillas de material fuerte, considerando el peso de los usuarios o en algunos casos la presencia de niños y adolescentes.
- **Tamaño ideal:** acorde al tamaño que posee el modelo así dependerá de cómo será el espacio asignado para el entorno.

Materiales

El material de los muebles para comedor depende según tipo y ambiente. Sin embargo, para uso doméstico se suele utilizar madera, metal o vidrio. Estos materiales permiten brindar una sensación de seguridad y durabilidad por lo cual se identifica la predilección ante estos materiales. El objetivo de su utilización debe ser brindar funcionalidad, resistencia, durabilidad y estética. De igual manera la selección del material de la silla debe ser fuerte y de preferencia de madera maciza o de hierro.

Tipos de Comedores

Para la clasificación de comedores existen tres tipos principales:

- **Comedores extensibles:** tipo de comedor de tendencia que permite ampliar el producto acorde a la necesidad que tenga el usuario, son el tipo de comedor adecuado para ahorrar espacio y acoger invitados.
- **Comedores auxiliares:** este tipo de comedor consta de una barra con dos puestos colocados cerca de la cocina. Es ideal para ahorrar espacio además de brindar practicidad al momento de cocinar.
- **Comedores de diseño:** es el tipo de comedor tradicional, el cual permite adaptarse al espacio que se tenga disponible, el tamaño dependerá de la cantidad de personas que deseen utilizarlo.

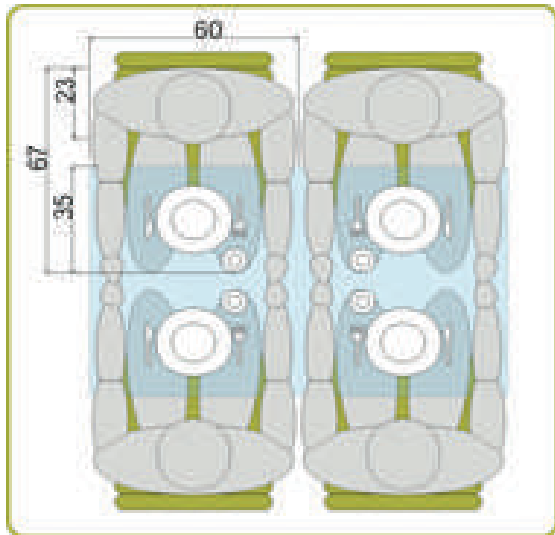
La anterior clasificación se basa en la funcionalidad general del producto, pero también existe la clasificación acorde a la forma de la mesa:

- **Mesas redondas:** resaltan por facilitar la interacción, permiten la fluidez de conversación y son ideales para espacios amplios.
- **Mesas cuadradas:** suelen medir entre 140 por 140 cm a un máximo de 150 por 150 cm. Se califican por ser adecuadas para espacios reducidos, además su utilización se limita a pocos miembros de una familia.
- **Mesa rectangular:** suelen ser las más elegidas dado que permiten mayor comodidad para familias de cuatro personas o más. Su utilización se centra en salones amplios donde por su forma alargada se permite aprovechar el espacio sin afectar la circulación.
- **Mesa ovalada:** se trata de una fusión de la mesa redonda y mesa rectangular, son perfectas para comedores estrechos.

Medidas Antropométricas

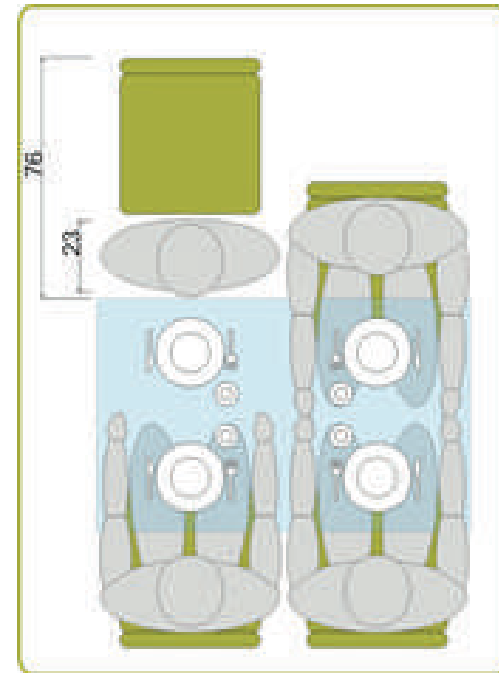
Se conoce como ergonomía al estudio que permite la adecuación y adaptación del trabajo dentro del ambiente apropiado a las condiciones y expectativas. La ergonomía busca alcanzar el estado de armonía entre el hombre y el ámbito, logrando así condiciones óptimas de confort, seguridad y eficacia productiva. Es importante identificar los aspectos necesarios para el diseño del mueble, por lo cual se tomaron medidas esenciales tanto para el diseño de silla como para el diseño de mesa.

Silla: Para su diseño ergonómico es necesario considerar medidas estándares, teniendo en cuenta que una silla de comedor normal tiene 45 cm de ancho. Esta medida permite que el usuario pueda separar los codos mientras come con soporte adecuado. Asimismo esta medida estándar es ideal para usuarios de altura máxima de 193 cm, ya que permite que cuando la persona esta sentada se mantenga una distancia del muslo hasta la parte de la espalda de 67 cm.



Mesa: En relación con las medidas de la mesa de un comedor de cuatro personas, siempre que los usuarios estén sentados de dos en dos, se dispone el mantener una distancia para cada comensal de 35 cm desde el borde de la mesa hasta la mitad de la silla.

El espacio límite mínimo que se debe dejar alrededor de la mesa para levantarse cómodamente es de 76 cm de distancia. Es recomendable generar espacio entre los usuarios de enfrente, siendo una distancia entre 20 a 45 cm. Por lo tanto, la mesa de comedor mínima y funcional tendría que medir 70 x 120 cm.



IX. Estudio de espacios: el dormitorio

El Entorno

Dentro de los fundamentos arquitectónicos, la zona íntima o habitación debe estar situada en un sector tranquilo de la casa. Esta debe tener un aislamiento de ruidos exteriores e interiores, en la mayoría de casos lejos de lavadoras, secadoras, entradas y salidas principales de la vivienda. Además, es necesario lograr una accesibilidad en el sector sanitario.

Se trata de una habitación donde el contacto con el usuario es constante, debido a esto, es necesario tomar en cuenta dimensiones y especificaciones. Se considera que las configuraciones de espacio y construcción son diferentes pero las medidas de habitaciones unifamiliares son en su mayoría estándar.

Al pensar en una habitación se retoma el formato de cama, taburete y armario o el uso de dos camas en un mismo entorno. El Estudio de Arquitectura Martín Bonari explica que se debería respetar una medida de 4.20 metros entre dos camas o entre cama y armario. Asimismo se debe dejar un área de 1.40 metros para circular en el entorno. Relacionado con habitaciones matrimoniales las medidas estándar tienden a ser de 3.60 metros, manteniendo 60 cm entre armario, donde se aprovecha el uso de 80 cm de cada lado de la cama para lograr una circulación favorable. ²Cfr. MB

Tomando en consideración las medidas, es necesario resaltar que cada habitación necesita corredores de un tamaño de 60 cm. En cuanto a especificaciones adicionales, se requiere que cada hoja de ropero abarque un tamaño de 45 cm mientras está abierta. ³

El Producto

Los armarios son muebles cerrados cuya funcionalidad general es el almacenar ropa, productos de dormitorio o productos personales. Actualmente los tocadores de dormitorio se presentan como una evolución del armario convencional en relación a su funcionalidad dentro del dormitorio.

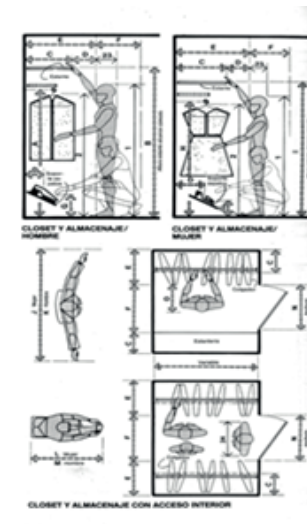
Medidas estándar:

A continuación se presentan medidas empleadas para este tipo de productos. Estas pueden variar según el tipo de puerta:

- **Puertas para armario:** poseen un ancho de 40, 50 o 60 cm; con un alto de 180 cm y grueso de 2.5 cm.
- **Puertas para maleteros:** ancho de 40, 50 o 60 cm; teniendo un alto de 40 cm y grueso de 2.5 cm.

Igualmente, resulta importante mencionar algunas especificaciones para el almacenamiento de ropa en armarios que emplean barras para colgar las prendas de vestir. Se recomienda una medida de 15 cm para las camisas donde cada una tendrá un espacio de 3 cm de separación, teniendo un alto de 90 cm para su colocación correcta en el plano vertical. Asimismo para los pantalones se requiere de una medida de separación de 5 cm entre ellos con una profundidad ideal de 40 cm, un ancho de 60 cm y un alto de 70 cm para la colocación correcta. Esto permite ubicar adecuadamente once pantalones.

La siguiente imagen permite apreciar ilustrativamente consideraciones adicionales para el almacenaje y uso de armarios. Uno de los aspectos mencionados es el mantener las estanterías al alcance de la extensión humana. Las medidas se mantienen entre los 20,3 hasta los 25,4 cm, una altura superior a este parámetro debe ser para la ubicación de elementos de poco uso. De igual manera se indica la medida de amplitud recomendada de 193,0 cm.



² <https://martinbonari.com/como-disenear-un-dormitorio/>

³ Las medidas mínimas para cuarto de estar, dormitorio, cocina y baño, Metro Libra, Pagina web, consulado 3 de marzo de 2020

X. Conceptualización: sutileza sensata

Se parten de las siguientes premisas para la definición del concepto Sutileza Sensata:

- La presencia de espacios habitacionales reducidos permite definir la importancia de la optimización del espacio, la ligereza visual y el aprovechamiento de la iluminación natural.
- El público meta posee predilección hacia estilos de muebles más modernos y rectos.
- El público meta se caracteriza por permanecer ocupado y dedicar gran parte de su vida al trabajo. Por esta razón valoran la separación de su espacio personal y la importancia de espacios como el dormitorio para la relajación y la vida familiar.
- Se identifica la tendencia de diseño de muebles hacia estilos nórdicos con tendencias japonesas y minimalistas.
- El concepto de diseño debe considerar los aspectos medioambientales que caracterizan a RITMMA como punto de partida. Se debe plasmar una propuesta integral que gestione eficazmente los residuos en las diversas partes del ciclo de vida de la colección.

Es así como surge el concepto Sutileza Sensata, el cual se inspira en los principios, estética y filosofía del estilo nórdico para generar la conexión entre las expectativas del cliente meta, los requisitos del mercado y la gestión adecuada del impacto medioambiental. Se trata de un concepto sutil que resalta la sobriedad, la relajación y la multifuncionalidad para solventar la problemática de los espacios reducidos.

Asimismo, la propuesta de solución considera los parámetros ecológicos en un plano de suma importancia. Por esta razón, para garantizar que las soluciones generen un impacto innovador en la gestión de residuos, se realiza una investigación para comprender los principios y fundamentos de la Economía Circular. De esta manera se procede a una depuración posterior de los aspectos relevantes para el diseño de la Colección Sensata.

XI. Economía circular

El impacto climático es uno de los factores principales por los que el modelo de economía circular es importante. La extracción y el uso desmedido de materias primas genera notables consecuencias medioambientales. Ante esta situación, la economía circular pretende hacer un uso más inteligente de las materias primas con el fin de reducir las emisiones contaminantes de CO2 y el alto consumo de energía.

La economía circular fomenta el uso eficiente de los recursos, la reducción de residuos, una menor dependencia de combustibles fósiles, el desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático. Contrarrestando el modelo actual de usar y tirar, la economía circular busca disminuir los residuos al mínimo de manera que cuando un producto termina su vida útil, sus materiales puedan ser separados para que se mantengan dentro de la economía siendo reutilizados las veces que sean posibles.

El informe de Perspectivas de la Población Mundial 2019 de las Naciones Unidas estima que para el año 2050 la población mundial llegará a 9700 millones, con potencial de alcanzar su punto máximo a fines del siglo actual con 11 mil millones de personas. A su vez, se señala que dicho crecimiento se dará a diferentes tasas de crecimiento en cada región.

“Se espera que la población de África Subsahariana se duplique para 2050 (con un crecimiento de 99%). Las regiones que experimentarían las menores tasas de crecimiento poblacional entre 2019 y 2050 son Oceanía, excluyendo Australia y Nueva Zelandia (56%), África septentrional y Asia occidental (46%), Australia y Nueva Zelandia (28%), Asia central y meridional (25%), América Latina y el Caribe (18%), Asia oriental y sudoriental (3%) y Europa y América del Norte (2%). (UN, 2019).”

La actual tendencia del crecimiento poblacional exige una adecuada gestión sobre el uso de los recursos naturales por la demanda de recursos y los estilos de vida basados en la producción lineal de extraer, fabricar, consumir y desechar.

La apuesta por la EC se hace más evidente con la aprobación de la Agenda 2030 y los 17 objetivos del Desarrollo Sostenible que promueve la Organización de Naciones Unidas (ONU) que resaltan los puntos de la producción responsable, el consumo responsable y la acción por el clima, ya que todos ellos pasan por un cambio de la linealidad de la producción a la circularidad de la economía (ONU, 2015).

XII. Cuatro principios de la economía circular aplicados

Como se menciona anteriormente, la economía circular es un sistema donde se busca el aprovechamiento máximo de los recursos con el fin de generar productos sostenibles y funcionales. El modelo de economía circular busca desvincular el desarrollo de consumo de recursos finitos, enfocados en reducir los efectos medioambientales por medio de los procesos de fabricación y desarrollo de producto.

Con el fin de respetar los fundamentos de la economía circular se identificaron los tres principios de circularidad:

- **Principio 1:** “Preservar y mejorar el capital natural controlando las reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables”. El objetivo de esto, según la Fundación Ellen MacArthur, es comenzar a desmaterializar la utilidad de material natural mediante la búsqueda de mejora del capital natural alentando los flujos de nutrientes dentro del sistema y generando las condiciones para una regeneración.

- **Principio 2:** “Optimizar los rendimientos de los recursos distribuyendo productos, componentes y materias con su utilidad máxima en todo los ciclos técnicos como biológicos”. Esto implica diseñar para refabricar, reacondicionar y reciclar para mantener los componentes técnicos y materias circulando y contribuyendo a la economía. Se pretende obtener un mayor rendimiento de todos los niveles de procesos de fabricación teniendo un resultado útil donde la eficacia no se pone en peligro.

- **Principio 3:** “Promover la eficacia de los sistemas detectando y eliminando del diseño los factores externos negativos”. Hace referencia a la reducción de daños en sistemas y ámbitos como la contaminación acústica, aire, agua o sustancias tóxicas.

Los principios de la economía circular poseen la meta de disminuir los efectos negativos de la producción, generando una materialización de la economía circular para consumidores, empresas y países. Por este motivo, el proyecto busca aplicar los principios analizando aplicaciones correctas para que se adecue el desarrollo de la colección al fundamento de la economía circular.

De esta manera se desarrollan cuatro parámetros de circularidad que nacen de los principios previamente mencionados. Estos tienen como fin ser una guía para el desarrollo de la colección, tanto en el aspecto de diseño como en el aspecto de producción.

1. Diseño centrado en producción: esto indica el diseñar productos con el fin de beneficiar al área de producción. De esta manera se disminuye el impacto de las tres huellas, es decir menor uso de energía, menor producción de residuo industrial y menor despunte del material.

2. Uso de materiales: el principio indica que la sostenibilidad se genera al emplear una menor cantidad de material y a su vez considera la accesibilidad del material ante una falla o rotura.

3. Facilidad de desarmabilidad: Los diseños deben permitir una desarmabilidad eficiente ante el desuso del material con el fin de generar una reutilización del mismo luego de la finalización del ciclo de vida útil del mueble.

4. Gestión del residuo: se centra en cómo la materia prima debe tener la disponibilidad de ser reciclada al final de su vida útil.

XIII. Estudio de materiales

Actualmente el mercado de muebles ha evolucionado en las aplicaciones de materiales que permiten la reducción de costos dentro de la producción. Ante esta situación, la experimentación con productos químicos no biodegradables ha provocado un aumento en la contaminación ya que estos productos después de su vida útil no poseen un sistema de degradación natural, sino que deben ser desechados con procesos industriales.

La identificación de esta problemática permitió analizar materiales que cumplieran con los principios de circularidad y fuesen ideales dentro de los parámetros que el proyecto ha implementado. En primer lugar, se ha seleccionado la madera contrachapada de pino. Debido a su naturaleza, el pino permite una regeneración rápida de vegetación y además permite obtener un material biodegradable. De igual manera, se identifica el material de tubos de metal los cuales permiten ser procesados y reutilizados para nuevos diseños.

Por otro lado, gracias a las indicaciones y asesoramiento del dueño de CP Industrial, se proyecta la factibilidad de estos materiales ya que se trata de insumos comúnmente trabajados por la empresa. Es así como se genera una solución fundamentada en el aspecto medio ambiental que también considera el aspecto de producción en sentido a la curva de desempeño.

Madera: La madera contrachapada, también conocida como plywood o contrachapado, es un tablero elaborado con láminas o chapas de madera pegadas una encima de otra. De tal forma, la fibra de cada chapa se ubica perpendicular a la adyacente, encoladas con resinas sintéticas con la ayuda de presión fuerte y calor.

Su presentación más común es de tableros de 4x8 pies, es decir 1.22 metros x 2.44 metros, abarcando grosores de los 3 mm hasta los 36 mm. Se conocen como maderas blancas dado que este tipo de material permite una gran variedad de madera contrachapada.

En relación con la madera maciza tradicional, el plywood presenta una serie de ventajas que respaldan la selección del equipo. Estas son:

- El plywood garantiza una resistencia constante en toda la longitud de la madera de tal forma que se obtiene resistencia a la flexión y gran soporte de cargas.
- El costo estándar del plywood es menor al de la madera, por lo que el costo neto de fabricación se reduce.
- Las capas que forman el plywood se pegan intencionalmente juntas en ángulos rectos alternados aumentando así la resistencia y durabilidad.
- El granulado del plywood reduce las posibilidades de que la madera se parta al clavar en los bordes, y permite que el material sea resistente a la deformación, el agrietamiento y la torsión. Por esta razón, la vida útil es mayor.

Por otro lado, la humedad es absorbida por la madera en forma de vapor de agua. De igual manera, el plywood posee la ventaja de ser ampliamente adaptable a una gran cantidad de tratamientos de protección de aceites, pinturas o barnices, por lo que la degradación del material es menor y la vida útil mayor.

Metal: Es un material extraído de las rocas que se caracteriza por tener una alta densidad y una elevada reflexión de la luz. Es de los insumos más aprovechados para la elaboración de herramientas básicas y para la producción industrial debido a su resistencia.

Dentro de sus propiedades generales se destacan:

- Maleabilidad: dado que posee la capacidad de extenderse acorde a un proceso de compresión.
- Ductilidad: siendo un material que permite ser moldeado y extendido.
- Tenacidad: resalta la capacidad de soportar golpes sin romperse.
- Resistencia mecánica: dado que permite resistir la torsión, la flexión, la tracción y la compresión sin deformarse o romperse con facilidad.

Es así como para el diseño de la colección se pretende identificar un formato de metal específico que tenga la capacidad de soportar una cantidad mayor de peso. Se ha propuesto la utilización de tubos estructurales cuadrados, material utilizado generalmente para fines estructurales y de mantenimiento. Posee una valoración aceptable dado a su uso en estructuras pesadas que requieren resistencia a corrosión y altas temperaturas. En su mayoría se emplea el tubo cuadrado de acero.

Este material posee una facilidad de corte y soldadura, además de permitir generar un moldeado y mecanizado moderado debido a la densidad del material. Otras de las ventajas del tubo estructural son las siguientes:

- Resistencia a mayor peso
- Más tenacidad
- Mayor resistencia a corrosión
- Amplia resistencia a las temperaturas
- Elevada maquinabilidad

XIV. Valoración de economía circular en la colección sensata

Como parte de la implementación y validación de una ruta de mejora en la Colección Sensata, se confirmó como requisito fundamental el cumplir los principios de la EC. Por medio de la investigación se analizaron aspectos como la aplicación del concepto ante la solución, función, tamaños y materiales de las tres áreas de la colección (armario, juego de comedor, soporte de televisión). Se busca enfatizar la medida en que el desarrollo del diseño de los muebles se acopla al fundamento de la economía circular resaltando los cuatro parámetros guía:

- Producción y diseño
- Uso y elección de materiales
- “Desarmabilidad o el después de la vida útil”
- Gestión del residuo

Con respecto al parámetro de producción y diseño, se valida en sentido estético y funcional el estilo nórdico, ya que al ser ortogonal favorece un buen manejo del residuo mediante el uso de plantillas.

Asimismo en elementos como en los ángulos de las sillas, el proceso productivo no se complica al ser ángulos leves. Por ello se afirma que la colección sensata tiene resuelto este punto; puede ser fabricada por una pequeña empresa con pocas unidades como también por una grande que produce mayor volumen.

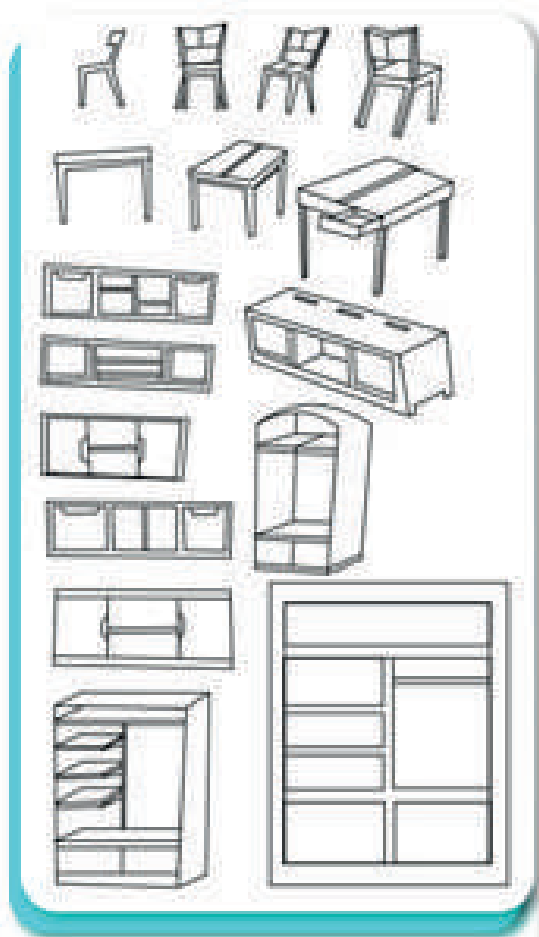
En el parámetro uso y elección de materiales, se identificó el uso del plywood como material primario y de manera secundaria el uso de tubo estructural cuadrado y tapones de polímero. El uso de una cantidad máxima de tres materiales permite disminuir el impacto medioambiental innecesario a la vez que se garantizan resultados óptimos. De esta manera se obtiene la aprobación de los principios del ecodiseño.

En relación al parámetro de “desarmabilidad o el después de la vida útil”, se busca que al finalizar el ciclo de vida útil del producto, se obtenga una eficiencia de desarmabilidad y separación de las partes. Es por ello que la Colección Sensata está contemplada para permitir facilidad de armado para el cliente final y para el fabricante. Sin embargo, el contexto social del país limita al usuario a tener la cultura de preferir recibir su mueble armado. Por esta razón se deben considerar las limitantes y oportunidades de esta situación.

El cuarto parámetro, denominado la gestión del residuo, pretende lograr la correcta manipulación del material para reducir la generación de residuo. En la colección Sensata, la gestión del residuo inicia desde la selección del material, donde se disponen insumos de alta durabilidad y que permiten ya sea la degradación natural o una reutilización luego del periodo de vida útil del mueble. Las partes indicadas para reutilización son de fácil identificación y separación. Por otro lado, el residuo de producción se reduce al mínimo gracias al uso de ángulos rectos y medidas que se acoplan a los formatos de la materia prima.

De igual manera, se propone a Cp Industrial la venta de repuestos para el mueble, de manera que el usuario pueda reemplazar piezas dañadas luego su ciclo de vida para mantener el producto en uso y reducir la necesidad de comprar un mueble completo. Para las empresas y para CP Industrial, la economía circular y la reducción del consumo de materias primas puede suponer una mejora significativa de su competitividad, rentabilidad y sostenibilidad. Por ello la importancia de contar con materia prima que cumpla estas consideraciones.

XV. Boceteria



XVI. Prototipado digital: modelados



XVII. Aceptación del mercado meta ante la colección

Posterior a la aceptación primaria de la colección de parte del equipo de diseño, se tomó la decisión de validar los cambios significativos en el mueble para comedor y en el mueble para sala de estar. De esta manera se obtiene un acercamiento al usuario meta para obtener una retroalimentación acerca de su percepción de los muebles. Esta investigación de validación se desarrolló según las fases siguientes durante los meses de Mayo a Junio 2021:

1. Encuesta de hábitos y comportamientos en espacios habitacionales en relación al juego de comedor y al soporte para TV
2. Entrevista de expectativas y uso del juego de comedor y el soporte para TV
3. Recopilación de fotografías de espacios habitacionales (sala y comedor)

Resultados Encuesta

La encuesta titulada Investigación acerca de muebles para espacios del hogar tuvo el objetivo de conocer datos relevantes acerca de las preferencias, concepciones y uso de muebles en el área de comedor y sala. La primera parte se dedica al estudio del espacio de comedor, esta permitió destacar los siguientes puntos:

1. Objetos que suelen ubicarse en la mesa: (según orden de popularidad)
 1. Servilletas
 2. Manteles
 3. Adornos
 4. Fruta
 5. Salseros
 6. Cubiertos
2. Motivo de su colocación en la mesa: Proximidad y costumbre. El hecho de mantener elementos como los descritos anteriormente en la mesa, es algo muy arraigado a la cultura y a la conveniencia, de manera que sucede orgánicamente.

3. La audiencia emplea manteles casi en su totalidad. Una menor parte los emplea únicamente en ocasiones especiales y una minoría no suele usarlos

4. La mayor parte de la audiencia ya posee un lugar designado para guardar sus manteles. Este suele ser un gavetero, chinero o pantry donde se almacenan; en su defecto se suele emplear una caja. Una minoría no tiene un lugar designado por lo que los manteles quedan doblados en la mesa.

5. No obstante, la audiencia se muestra receptiva en su mayoría ante la idea de una mesa con compartimientos especiales de almacenamiento. Esta expresa que es necesario un espacio tal o podría llegar a serlo.

6. Al presentarles un ejemplo concreto de mesa con almacenamiento en la parte inferior, la audiencia se mostró interesada en la propuesta. Se describió como una idea innovadora o que podía llegar a serlo con alteraciones menores de diseño: espacio amplio y hermeticidad.

7. En su mayoría, la audiencia expresa interés en comprar una mesa con almacenamiento en un futuro hipotético.

8. Las razones por las cuales una menor parte de la audiencia no muestra interés en la mesa con almacenamiento son las siguientes:

- Preocupaciones de estética
- Se considera poco práctico e innecesario (prefieren designar un mueble aparte para almacenar objetos)
- No se visualizan usando una mesa poco tradicional ya que están acostumbrados a otro tipo de producto

Es así como se identifican comportamientos actuales de los usuarios en relación al uso del juego de comedor. En primer lugar se identificó que existe una tendencia de colocar y utilizar varios productos debido a que esto permite tener accesibilidad a los elementos en los tiempos de comida, se trata de un comportamiento que sucede orgánicamente. Además resaltando la importancia de validar el funcionamiento extra que posee el diseño, se identificó que actualmente los usuarios mantienen una utilización de manteles ya sea de manera cotidiana o específicamente al momento de una comida especial (celebración, cumpleaños o reunión).

El público meta se mantiene receptivo considerando como una posible compra el mueble actual. Se resalta la importancia de la hermeticidad y el espacio para el almacenamiento de manteles o elementos varios. Esto permite validar la aceptación de la mayoría de los usuarios ante el diseño propuesto, considerando de igual forma aspectos a mejorar como aspectos estéticos y el cuidado de no afectar la funcionalidad de una mesa tradicional.

La segunda parte del formulario estuvo dedicado al espacio de sala. Los resultados se puntualizan de la siguiente manera:

1. Objetos que suelen utilizarse en la sala (según orden de popularidad)
 - a. Productos Electrónicos (TV, Consolas, reproductores)
 - b. Fotos
 - c. Elementos decorativos
 - d. Lámparas
 - e. Libros y revistas
 - f. Flores/Plantas
2. La mayoría de personas confirman la necesidad de aumentar el espacio de sus muebles de sala, debido a la prioridad de tener un mayor almacenamiento para situar objetos teniendo una mayor accesibilidad de estos.
3. Se obtuvieron respuestas afirmativas en relación a cómo un mueble de TV debe de tener un aumento en el espacio de almacenamiento, pero se destaca la consideración de que las medidas no sobrepasen el tamaño de las casas considerando que el mueble tiene como fin el ser utilizado para la colocación de elementos pequeños.
4. Finalizando con la encuesta se observó una respuesta positiva ante la necesidad de tener puertas en el mueble, dado que los encuestados resaltan la importancia de mantener los espacios libres de polvo. Ante esta respuesta se identifica un patrón afirmando la utilización de puertas en el diseño realizado.

En síntesis, los resultados permiten comprender la cantidad de objetos que las personas tienden a almacenar en los soportes de TV. Es así como se confirmó la necesidad de aumentar el espacio de los muebles. Ante esto se obtiene una respuesta afirmativa sobre el aspecto del aumento del almacenamiento, considerando siempre las medidas estándares de una casa tradicional, además de la importancia del uso de puertas con el fin de proteger los objetos.

La encuesta permite validar características relacionadas al funcionamiento del desarrollo de los productos con el fin de tener una sustentación de las propuestas de diseño. Se identifica que para ambas propuestas la audiencia posee un interés en base a cómo el diseño puede solventar las necesidades existentes. A su vez se concluye la consideración en relación al juego de comedor de cuidar la estética del mueble así como que la funcionalidad adicional no afecte al propósito de la mesa. Se obtiene la validación en cuanto a la relevancia de implementar el almacenamiento interno para almacenar objetos como servilletas y manteles, siendo una forma accesible para el usuario.

Así mismo el estudiar la necesidad del soporte de TV en las casas permitió determinar que el mueble beneficia al usuario para el almacenamiento de diversos objetos, además de los elementos electrónicos. Se concluye que la necesidad de almacenar más en un mismo lugar es real, siendo necesaria la utilización de puertas.

Resultados Entrevista

La entrevista se propone como una herramienta complementaria para la recopilación de opiniones del público meta acerca de la Colección Sensata. La estructura de esta entrevista tuvo el objetivo de obtener información que permitiera generar una validación de los productos desarrollados para el proyecto RITMMA, logrando comprender el comportamiento de las personas y verificando las necesidades ante los productos desarrollados.

En el caso del uso del juego de comedor, se identifica que los comedores tienden a ser usados por familias integradas entre cuatro a ocho personas, donde la mayoría de los usuarios comentaron que sus muebles tienen un mínimo de diez años dado que al momento de comprarlos se priorizó la resistencia. En su mayoría se utiliza el mueble exclusivamente para los tiempos de comida y de manera secundaria el mueble también es utilizado para otras actividades como planchar y para estudio. Así se comprende que el mueble puede ser utilizado para diferentes actividades.

Además se concluye que el usuario coloca diferentes objetos en la mesa como servilletas, manteles, condimentos, entre otros, donde se prioriza la accesibilidad hacia los objetos. En cuanto a los tiempos de comida, se puede definir que un 50% de las personas si arreglan su mesa resaltando la importancia del cuidado y presentación pero así mismo, la otra mitad no dedica tiempo de arreglarla por factores de tiempo.

Por lo cual, se observa una aceptación de las personas ante la propuesta de tener un compartimiento en la mesa, resaltando que facilita el almacenamiento de manteles y servilletas. A su vez se identifica la recomendación de que el almacenamiento sea correcto y resguarde los elementos, siendo un factor beneficioso para el equipo dado que se puede garantizar por medio del diseño propuesto.

En relación a las entrevistas realizadas para el soporte de TV, se identifica que los soportes de TV que poseen los usuarios sí suplen sus necesidades actuales pero un aspecto que se resalta es la necesidad de mayor espacio. La mayor parte del público considera que necesita un mueble ideal para almacenar objetos, ya siendo más grande o pequeño relacionado al tamaño horizontal del mueble. El aspecto principal que se busca obtener con el tamaño es suplir la necesidad de almacenar objetos como fotos, libros, y electrodomésticos. Además se comprende que dentro de los factores que los usuarios consideran importantes para comprar un mueble, se destaca la calidad del material especificando que permita tener una durabilidad adecuada.

En conclusión, los usuarios resaltan la importancia de tener un soporte de TV que se ajuste a las exigencias de su hogar, considerando que el diseño sea idóneo en relación al tamaño y al almacenamiento que brindaría. Se observó una respuesta positiva ante la propuesta de diseño con puertas dado que los entrevistados comentaron la importancia de resguardar sus objetos del polvo y de la presencia de animales, permitiéndoles sentirse más cómodos.

Análisis de Espacios Reales

Asimismo, teniendo en mente el proceso de validación de las propuestas, el equipo decide realizar una recopilación de fotografías de espacios habitacionales domésticos. Esto con el objetivo de determinar de manera verídica el uso y disposición de los muebles de interés con el fin de identificar patrones y relevancia de las propuestas de la colección Sensata.

La recopilación de fotografías del área de comedor permitió tener un acercamiento de primera mano al contexto real en el que se utiliza el juego de comedor. Se obtuvo un total de once casos de estudio donde se resalta la permanencia de servilletas en la mesa casi en la totalidad de hogares. Asimismo en las mesas donde se observa mayor acumulación de objetos como condimentos, pan, frutas, bolsas, mantas, etc.; se tiende hacia un apilamiento de los objetos en un sitio determinado de la mesa para optimizar el espacio.

Por otro lado se identifica un contraste con respecto a los resultados de la encuesta pues se observan cinco de las once familias analizadas que si emplean mantel. A su vez se determina que en los casos donde el espacio es más reducido, se comprometen algunas sillas de manera que no se emplean ya que hacerlo significa mover la mesa y reducir el espacio de circulación.

En cuanto a apariencia, la mayoría de juegos están hechos de madera natural oscura o en su defecto, con coloración media rojiza y los estilos de diseño predominan hacia las líneas rectas. En conclusión se determina que la incorporación de un espacio de almacenamiento sería beneficioso para disminuir la presencia de objetos en la superficie de la mesa y se valida el tamaño del juego propuesto para optimizar el área disponible.

De manera paralela se realizó una recopilación de fotografías del área de sala. Se observa que en la mayoría de las casas, el uso de soporte de TV mantiene la misma tendencia de almacenamiento y colocación de objetos. Entre los objetos de mayor presencia se encuentran los aparatos electrónicos y los objetos decorativos. Además dentro del estudio se identifica la importancia del tamaño del mueble dado que los muebles en la mayoría de casos, son acorde al tamaño necesario de la familia. Es decir, acorde al espacio y necesidad que posea el usuario así será su compra del mueble. Se evalúa de igual forma que la mayoría de muebles no poseen puertas para la protección de los objetos.

Los resultados confirman la necesidad que posee el público meta en relación al almacenamiento de los productos que utilizan. La propuesta de la Colección Sensata logra brindar un almacenamiento seguro con la utilización de puertas, la modulación de estantes del producto y la organización discreta para los cables.

Gestión por procesos

Clasificación de los procesos

La clasificación de los procesos tiene como finalidad cruzar las entidades dentro y fuera de la organización, en las que intervienen un buen número de puestos o unidades de trabajo con otras entidades externas (partes Interesadas – stakeholders). Edwards Denning, denominado el padre de la calidad decía: “Si usted no puede describir lo que está haciendo como un proceso, usted no sabe lo que está haciendo”.

A continuación se aprecia el detalle de la clasificación de los procesos en la Tabla 1, donde se encuentra la clasificación de cada proceso según tipología. Estos pueden ser de Negocio, Soporte o Estratégico/Administrativo.

Además se definen las entidades responsables que deben desarrollar cada proceso, según la observación de la visita y creados a fin.

Tabla N° 1: Clasificación de los procesos de CP Industrial.

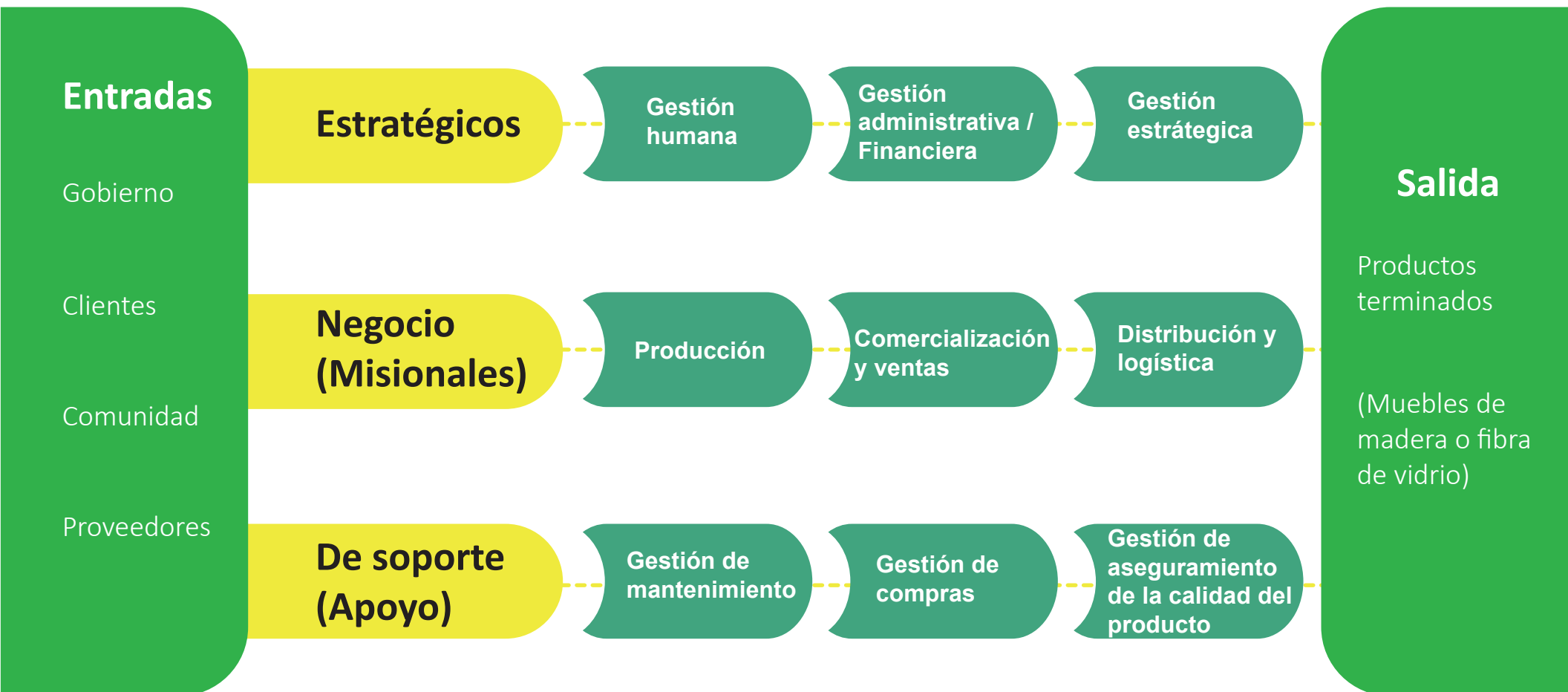
 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS			
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de cada proceso según tipología (Tipología: Negocio, Soporte, Estratégico/Administrativo). • Entidad Responsable que debe liderar cada Proceso. 			
No	NOMBRE DEL PROCESO	TIPOLOGÍA DE CADA PROCESO	RESPONSABLE DEL PROCESO
1	Comercialización y ventas	NEGOCIO	Dpto. de Ventas.
2	Distribución y Logística	NEGOCIO	Dpto. Distribución y abastecimientos.
3	Gestión de Mantenimiento	SOPORTE	Gerencia General y Finanzas. (Propietario)
4	Gestión Humana	ESTRATÉGICO / ADMINISTRATIVO	Dpto. de Recursos Humanos.
5	Gestión de Compras	SOPORTE	Dpto. de Compras.
6	Gestión de aseguramiento de la Calidad del producto	SOPORTE	Dpto. de Calidad.
7	Gestión Administrativa / Financiera.	ESTRATÉGICO / ADMINISTRATIVO	Gerencia General y Finanzas. (Propietario)
8	Gestión Estratégica.	ESTRATÉGICO / ADMINISTRATIVO	Gerencia General y Finanzas. (Propietario)
9	Producción.	ESTRATÉGICO / ADMINISTRATIVO	Dpto. de Producción.
<p>◆ Procesos de Negocios (Sustantivos): Son los Procesos relacionados con el propósito Organizacional (llamados también los procesos misioneros) y tienen la peculiar característica que comienzan y finalizan con el Cliente y están relacionados con la cadena de valor.</p> <p>◆ Procesos de Soporte: Son los Procesos cuya razón de ser es apoyar prioritariamente a los procesos de Negocio y están relacionados con la cadena de suministros. Se relacionan también con los otros procesos que conforman el Sistema, pero en menor prioridad.</p> <p>◆ Procesos Estratégicos y/o Administrativos: Son los procesos relacionados con la gestión organizacional, necesarios para su buen funcionamiento. Tienen incidencia en toda la organización y en la red de procesos.</p>			

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, es también importante presentar un mapa de procesos, el cual es un diagrama de valor que representa, a manera de inventario gráfico, los procesos de una organización en forma interrelacionada. El mapa de procesos de la empresa CP Industrial se realizó a través de visitas in situ y recoge la interrelación de todos los procesos que realiza esta empresa al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de su sistema de gestión para aumentar la satisfacción del cliente final mediante el cumplimiento de los requisitos del mismo. Es así como se produce un resultado final (Muebles) orientado a la satisfacción total del cliente.

En la Figura N° 1, se presenta el mapa de procesos de la empresa.

Figura N° 1. Mapa de procesos de CP Industrial.



Fuente: Elaboración propia

La definición de las las entidades internas y externas que intervienen del proceso productivo es también importante para determinar las interrelaciones que llevan consigo, por lo que se expone las relaciones de subordinación e información de dicho proceso en la Tabla 2.

Además de describir en forma precisa en que consiste cada actividad, se realizo un analisis para la gestión productiva de los tres procesos claves, dicho analisis presenta la situación actual de como se esta gestionando cada proceso descrito en la Tabla N° 3. A juicio del equipo de investigación con la información descrita, se presenta que debe mejorarse en cada proceso.

Para CP Industrial, todo Inicia según la siguiente lógica:

1er Paso: Recibir pedido, lo cual genera una orden de producción.

2do Paso: Crear el plano y Dibujar. Se dibuja el modelo en el software StecUp Pro 2019. Y se imprime en un plotter en primer plano.

3er Paso: Calcular el material. Se calcula en el software CUTMaster. Se miden las áreas, Tablero-Longitud y se divide según orden de compra a la unidad correspondiente:

Metal Mecánico, Madera – Carpintería o Fibra de Vidrio.

*Se incluye la pintura, que va intrínseca en los 3 puntos anteriores.

4to Paso: Compra de materia prima.


Madera, Materias de fibra de vidrio y Metales.

5to Paso: Proceso Productivo.

División en tres grandes áreas, según su proceso.


- a. Metal Mecánica
- b. Madera
- c. Fibra de Vidrio

Tabla N° 2: Entidades internas y externas que intervienen del proceso productivo de CP Industrial

 ENTIDADES INTERNAS Y EXTERNAS DEL PROCESO PRODUCTIVO			
No	NOMBRE DEL PROCESO	ALCANCE (Entidades internas y externas que participan en el proceso)	
		ENTIDADES INTERNAS	ENTIDADES EXTERNAS
1	Proceso Productivo Metal Mecánico	Dpto. de compras, Dpto. Producción, Dpto. Calidad, Dpto. Ventas, Dpto. Distribución y abastecimientos.	Proveedores Locales.
2	Proceso Productivo en Madera	Dpto. de compras, Dpto. Producción, Dpto. Calidad, Dpto. Ventas, Dpto. Distribución y abastecimientos.	Proveedores Locales.
3	Proceso Productivo en Fibra de Vidrio	Dpto. de compras, Dpto. Producción, Dpto. Calidad, Dpto. Ventas, Dpto. Distribución y abastecimientos.	Proveedores Locales.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3: Análisis productivo de gestión de los tres procesos claves

		GESTIÓN DE LOS PROCESOS		
No	NOMBRE DEL PROCESO	ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE COMO SE ESTA GESTIONANDO EL PROCESO	QUE DEBE MEJORASE EN EL PROCESO
1	Proceso Productivo Metal Mécánico	1. Entrega de planos de producción (orden de trabajo) Bodega de materiales metálicos, estantes Cortar los materiales (interviene la utilización del Esmeril, Pulidora, Perforación, Troquelado y los dobles) *No existe un inventario de materiales ni un stock mínimo. 2. Proceso de Lavado Llevar a pilas los materiales cortados para el: Desengrasado, Capado, Fوسفاتizado (ácido fosfórico y ácido sulfúrico) 3. Ensamble de piezas en el molde. Soldaduras normalmente necesarias. 4. Lavado superficial Igual al paso 2. 5. Pintura, según orden de producción Aplicación de Pintura de Polvo y Pintura Líquida 6. Secado (se deja a 20 grados y se cierra el horno).	Proceso altamente complejo por depender de ordenes de producción, esto ralentiza el proceso de producción. No se identifica documentación del proceso que evidencie claramente el flujo del trabajo y existen claramente problemas de comunicación, organización del trabajo, asunción de responsabilidades (cualquier empleado es carpintero, trabaja en fibra de vidrio, etc), falta de controles a los tiempos y otras variables del proceso.	Documentar el proceso, establecer controles, definir objetivos, indicadores y metas a cumplir. Aclarar responsabilidades al personal operativo elaborando descriptores de puestos de trabajo (NO se cuentan con los mismos). Definir una política de seguridad y salud ocupacional, y capacitarlos en dicho sistema, además capacitar al personal para mejorar la atención y servicio a clientes.
2	Proceso Productivo Madera	1. Compra de Materia prima- Madera 2. En Bodega se deja la materia prim. Selección de madera Procesos de secado de la madera. 3. Cortar madera según especificaciones de orden de compra 4. Pulir Madera. Cepillar, Lija. 5. Acabado de Macilla 6. Pre Ensamble Segundo Lijado desuperficie y sellado- 7. Pintura laca y pintura barniz Se deja en bodega en tibia a 30 grados para evitar humedad y que deteriore la madera ya trabajada. 8. Ensamble (armado) 9. Revisar y Armar partes adicionales (herrajes, gavetas, pernos, puertas, chapas)	El Proceso tiene definido un flujo de trabajo para realizar el abastecimiento de madera y demás materia prima y proporcionar soporte al operario (empleado), esto en base a las ordenes de producción. No se gestiona adecuadamente los inventarios de materia prima. La entrega está supeditada a la aprobación de créditos u ordenes de compra, lo que afecta a los tiempos del proceso mientras se gestionan las compras y deja evidente fallas en la proyección de la demanda para mantener stocks mínimos de materia prima. No se tienen establecidos controles a los tiempos y otras variables del proceso, ni objetivos, indicadores y metas a cumplir. Existe una bodega muy grande que sirve mas para dejar materiales obsoletos y olvidados que adecuarla para esta finalidad.	Documentar el proceso y dejar claramente definidas las responsabilidades del abastecimiento y las de compras, establecer controles, definir objetivos, indicadores y metas a cumplir. Gestionar los inventarios con base a proyecciones de demanda. Invertir en programa para manejo de inventarios. Aclarar responsabilidades al personal. Generar una cultura de capacitación en base a los 5'S y adaptar una bodega para el abastecimiento de materias primas y materiales.
3	Proceso Productivo Fibra de Vidrio	1. Compra de Materia prima- Gel coat y Resina poliéster, catalizador de resina de poliéster, Thinner Corriente TH3. 2. En Bodega se deja la materia prima 3. Cortar según especificaciones de orden de compra 4. Preparary limpiar moldes 5. Fundir (Aplicación de Gel coat, Aplicación Resina poliéster catalizada y Aplicación de fibra de vidrio) 6. Desmoldado de pieza 7. Acabado de mueble (pulido y robinar) 8. Ensamble del Mueble 9. Pintura 10. Revisar y Armar adicionales (Gavetas, pernos, puertas, chapas)	Proceso tiene claramente definido un flujo de trabajo para realizar el abastecimiento de materia prima y proporcionar soporte al operario (empleado). No se gestiona adecuadamente los inventarios de materia prima. La entrega está supeditada a la aprobación de créditos u ordenes de compra, lo que afecta a los tiempos del proceso mientras se gestionan las compras y deja evidente fallas en la proyección de la demanda para mantener stocks mínimos. No se tienen establecidos controles a los tiempos y otras variables del proceso, ni objetivos, indicadores y metas a cumplir.	Documentar el proceso y dejar claramente definidas las responsabilidades, establecer controles, definir objetivos, indicadores y metas a cumplir. El gran problema sigue siendo que todos los empleados pueden hacer todo.
	Conceptos clave	<p>Fibra de vidrio: Material polimérico, utilizado para la materialización de las piezas a diseñar en este proyecto, que consta de numerosas fibras de vidrio extremadamente finas y permite estructurar, modelar y dar excelentes acabados a el objeto final.</p> <p>Molde: Elemento que sirve para la producción de piezas en serie.</p> <p>Resina poliéster: Resina termoestable obtenida por polimerización del estireno y otros productos químicos. Se usa en la fabricación de fibras, recubrimientos de láminas, etc.</p> <p>Gelcoat: Material creado para conferir un acabado de alta calidad en la superficie visible de un material compuesto reforzado con fibra de vidrio.</p> <p>Ensamble: Conjunto de piezas que se acoplan para formar una unidad, elementos de uniones no permanentes, que permiten la dinámica del cambio de piezas (superficie y patas) según los gustos del consumidor final.</p>		

Fuente: Elaboración propia

En base a la información previa y en especial con el respaldo de la Tabla N°3, se argumenta que el proceso productivo de CP Industrial debe tener objetivos precisos y controles estrictos. Será solo así como la empresa podrá obtener utilidades mayores; lo más importante es adaptar el proceso productivo a los requerimientos actuales del mercado, incluido lo referente a la Economía Circular.

Logística y cadena de suministro

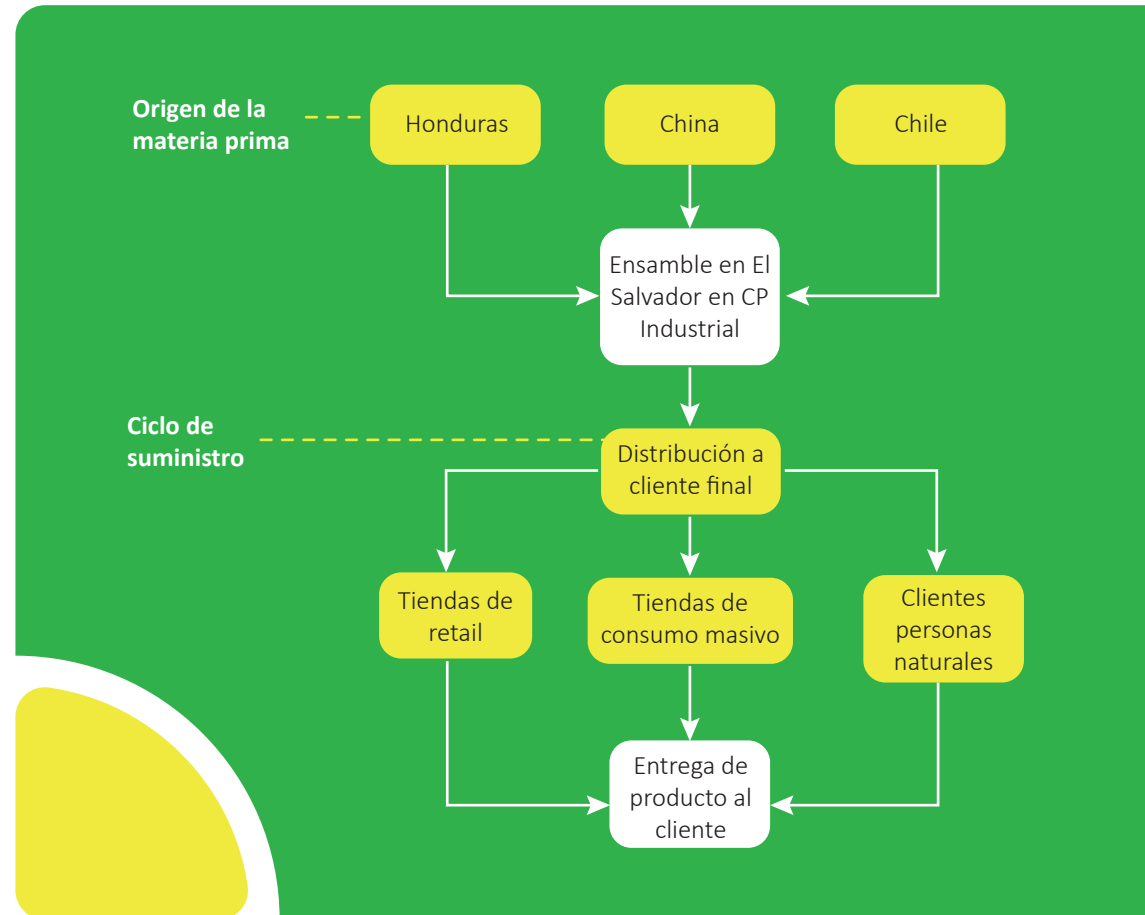
La organización no puede verse como un todo, asimismo sucede con la ventaja competitiva. Ésta sólo puede ser comprendida adecuadamente al enfocarse en las actividades descritas que realiza la organización, por ejemplo las actividades relacionadas con marketing, las relacionadas con la manufactura, las relacionadas con la logística y cadena de suministro, etcétera.

En lo referente a la cadena de suministro y logística, el objetivo principal es la planificación y gestión de todas las operaciones que están directamente relacionadas con el flujo de materias primas, productos semielaborados y productos terminados; desde su origen hasta el consumidor final. Para efectos de la presente investigación, en la Imagen N° 2 se ha desarrollado el Mapa de la Cadena de suministro, ligada a la logística interna. Se puede decir que abarca las actividades asociadas con recibo, almacenamiento y disseminación de los insumos de los productos. Por ejemplo: manejo de materiales, almacenaje y control de inventarios de materia prima. Para este caso concreto madera y sus derivados.

A continuación, se presenta el flujo de operaciones en CP Industrial. Este presenta el origen de la materia prima para la fabricación de la línea de muebles. Entre estas se incluye Honduras, China y Chile con notables diferencias en espesores, resistencia a tracción y flexibilidad. Este material se emplea como insumo principal de entrada al proceso productivo.

En este paso se considera un instrumento activo de evaluación de proveedores que garantice durante la operación la consideración de mayor índice de costo beneficio, así mismo de ventajas comparativas para el proceso a nivel de flujo de materiales y distribución de la carga productiva neta que en el presente diseño de producción se considera en el sistema MTO (Make to Order) en pequeñas células donde se hace un flujo en serie, aprovechando las ventajas de la especialización de tareas como un agente imperante en la cadena de producción.

Figura N° 2: Mapa de la cadena de suministro.



Fuente: Elaboración propia

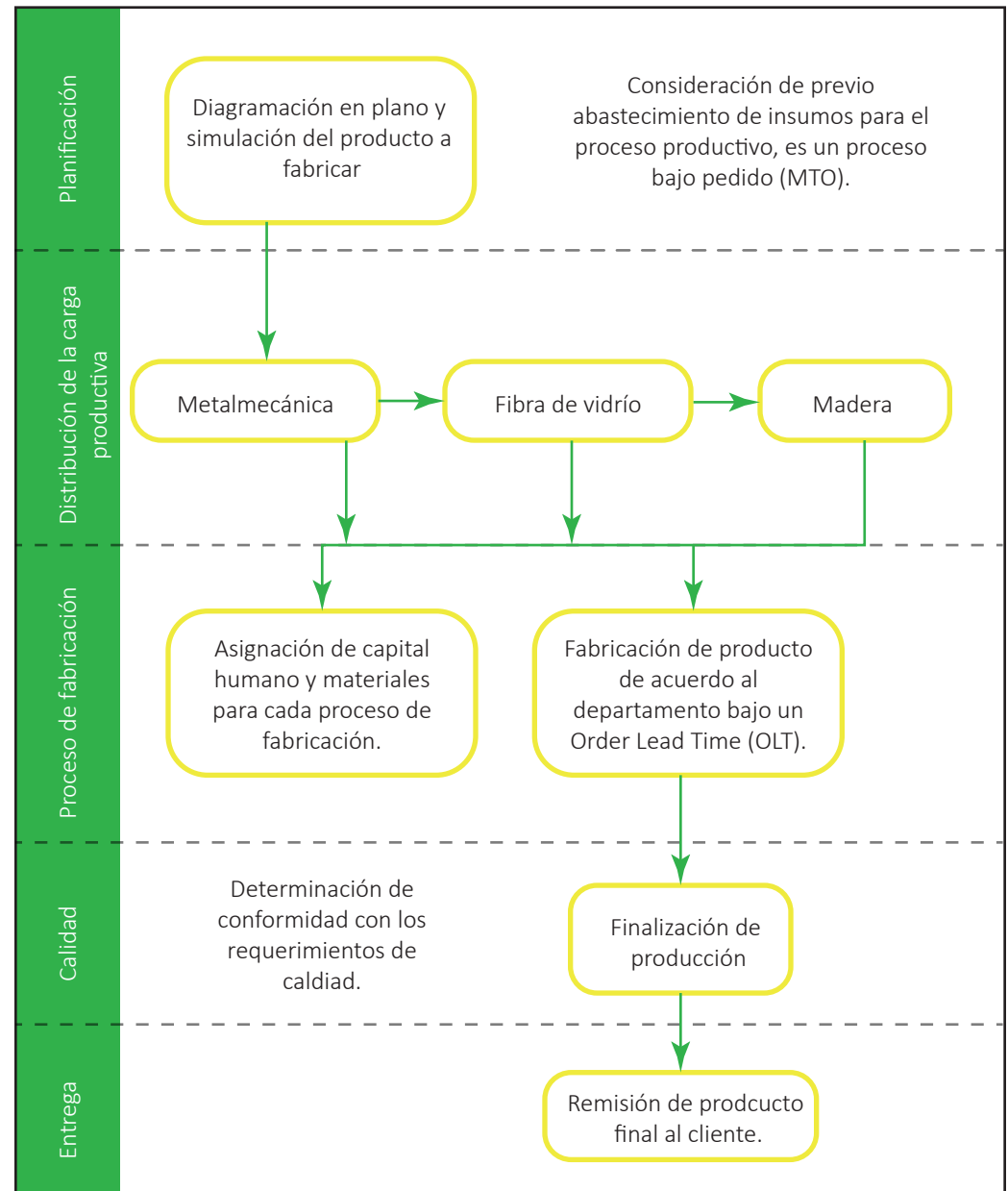
En el proceso de ensamblaje de la línea de muebles se debe considerar una secuencia lineal de producción que garantice el correcto abastecimiento para suplir la demanda, teniendo en cuenta tres líneas de negocio: retail, consumo masivo y personas naturales.

Los clientes de retail son franquicias que requieren la gama de muebles de acuerdo a sus necesidades comerciales, normalmente de carácter estandarizado. Estos demandan la construcción bajo un pedido, regulado mediante una orden de compra que establece el vínculo de la transacción comercial.

Asimismo se mencionan las tiendas de consumo masivo las cuales venden para suplir la demanda generada mediante un stock que demanda una particular cantidad económica de pedido en un límite temporal establecido, por lo que se requiere el ajuste de la cadena de producción a dicha demanda.

Por otro lado, una parte de la cadena productiva se destina a la fabricación bajo pedido a personas naturales que presentan requerimientos con características específicas de tamaño y material. Es así como se presenta la Figura N°3 Mapa de procesos de primer nivel.

Figura N° 3 Mapa de procesos de primer nivel.



Fuente: Elaboración propia

En el proceso de planificación de la producción de toda la cadena de valor existe un proceso global de consideración de insumos de entrada al proceso productivo de la tipología MTO (Make to Order) o fabricación exclusivamente creada bajo pedido. Asimismo, en el proceso de planificación de la producción se necesita una primera entrada de diagramación del plano de fabricación y el cálculo de requerimiento de material (MRP), de gran relevancia para la optimización del flujo global de materiales.

La carga productiva se distribuye en las tres líneas Metalmecánica, Fibra de vidrio y Madera donde se asignan material y mano de obra de acuerdo al flujo del proceso productivo, que se debe regir por una orden de producción que debe contener exclusivamente información inherente a los diagramas de ingeniería de métodos entre los que se incluye un cursograma analítico que contiene las actividades y tiempos estimados, para conseguir altos índices de productividad.

Al final del proceso productivo es necesaria la inclusión de un proceso de auditoría de calidad, que analiza la conformidad del producto a nivel de fabricación y de acabados finales para que la remisión de producto se realice al cliente final.



Material de producción (línea de muebles)

La colección Sensata, presentada en esta investigación, pretende utilizar el Plywood como base para la producción. Dicha colección está inspirada en el estilo nórdico, el cual logra generar una relación con los aspectos del cliente meta, siendo este alguien que mantiene la sobriedad tanto en su vida personal como en su entorno hogareño. En base a eso surgió Sutileza Sensata, la cual busca reflejar al usuario por medio de la línea de productos, solventando la necesidad de espacio por medio de elementos minimalistas y lineales.

Los prototipos son:

- Armario Sensata, con las siguientes dimensiones: Altura: 2.10 m y Ancho 1.50 m.
- Comedor Sensata, con las siguientes dimensiones: Silla: Alto al asiento: 46 cm Altura completa: 82 cm. Ancho: 48 cm, Mesa: Altura: 70.50 cm y Largo: 110 cm de ancho.
- Soporte de TV Sensata, con las siguientes dimensiones: Altura: 70 cm, Largo: 160 cm y 50 cm de ancho.

Como se menciona anteriormente, el material principal de la Colección Sensata es el plywood. La madera contrachapada, también conocida plywood o contrachapado es un tablero elaborado con láminas o chapas de madera pegadas una encima de otra, de tal forma que la fibra de cada chapa queda perpendicular a la adyacente, encoladas con resinas sintéticas con la ayuda de presión fuerte y calor

El contrachapado, también conocido como multilaminado, plywood, triplay o madera terciada, es un tablero elaborado con finas chapas de maderas pegadas con las fibras transversalmente una sobre la otra con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor.

Espesor (mm)	Nº de chapas	densidad (gr/cm ³)	Peso por tablero (kg)	Tableros por paquete (unid)	Peso por paquete (kg)	Dimensiones del tablero (m)
9	3	463	13	108	1.404	1,22 x 2,44
12	5	468	17	80	1.360	1,22 x 2,44
15	5	492	22	65	1.430	1,22 x 2,44
18	7	476	26	54	1.404	1,22 x 2,44
21	7	495	31	46	1.426	1,22 x 2,44

Vida útil del plywood en muebles.

La mayor parte de las cargas medioambientales y costes en el ciclo de vida de un producto se determinan en la fase de planificación y diseño del mismo. Por eso, esta fase esconde un potencial especialmente importante de cara a incrementar la durabilidad y la eficiencia. Y es que el diseño debe mejorar la circularidad y, en general, dar lugar a productos con un ciclo de vida sujeto a un consumo de recursos menos intensivo. Lorem ipsum

Las principales causas de la degradación de la carpintería de madera al exterior son las radiaciones solares, el agua, los hongos y los insectos. Mientras que las dos primeras afectan tanto a la madera como a la película de barniz y al propio sistema barniz-madera, las otras dos afectan tan sólo a la madera. Con el fin de analizar la factibilidad en términos de durabilidad del plywood como materia prima para la Colección Sensata, se realizó un estudio para emular el desgaste del insumo ante la humedad.

La simulación se ejecutó en base a la humedad relativa a 30°C considerada como la temperatura promedio en El Salvador, para los escenarios de temperatura de 21°C, 23°C, 25°C y 30°C, la cual en el modelo de simulación es considerada, como la temperatura interior a la cual el plywood será sometido. Se evalúa este material debido a su trascendencia en la degradación e incorporación al ciclo de economía circular.



La temperatura diaria promedio de El Salvador que se considera es aproximadamente de 24.5°C, con humedad relativa de 82 % y rumbo Norte y Noreste del viento predominante. La simulación presentará a través de las siguientes figuras el cálculo a considerar para este estudio :

Figura N° 4 Condiciones a 21°C

Temperatura exterior:	<input type="text" value="21"/>	°C
Humedad relativa exterior:	<input type="text" value="82"/>	%
Gramos de agua por kilo de aire calculados:	12.76 g/kg	
Con los siguientes campos usted puede calcular la (nueva) humedad relativa si el aire exterior es calentado cerrado (habitación, oficina...):		
Temperatura en el espacio cerrado:	<input type="text" value="25"/>	°C
Humedad relativa calculada dentro del espacio cerrado:	63.9 %	
Humedad relativa dentro del espacio cerrado:	<input type="text" value="72"/>	%
Volumen del espacio:	<input type="text" value="237.888"/>	m ³
o largo x ancho x alto	<input type="text" value="6"/>	m largo, <input type="text" value="4.8"/>
	<input type="text" value="8.26"/>	m alto

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5 Condiciones a 30°C

Temperatura exterior:	<input type="text" value="30"/>	°C
Humedad relativa exterior:	<input type="text" value="82"/>	%
Gramos de agua por kilo de aire calculados:	22.36 g/kg	
Con los siguientes campos usted puede calcular la (nueva) humedad relativa si el aire exterior es calentado cerrado (habitación, oficina...):		
Temperatura en el espacio cerrado:	<input type="text" value="25"/>	°C
Humedad relativa calculada dentro del espacio cerrado:	112 %	
Humedad relativa dentro del espacio cerrado:	<input type="text" value="72"/>	%
Volumen del espacio:	<input type="text" value="237.888"/>	m ³
o largo x ancho x alto	<input type="text" value="6"/>	m largo, <input type="text" value="4.8"/>
	<input type="text" value="8.26"/>	m alto

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 6 Condiciones a 25°C

Temperatura exterior:	<input type="text" value="25"/>	°C
Humedad relativa exterior:	<input type="text" value="82"/>	%
Gramos de agua por kilo de aire calculados:	16.37 g/kg	
Con los siguientes campos usted puede calcular la (nueva) humedad relativa si el aire exterior es calentado cerrado (habitación, oficina...):		
Temperatura en el espacio cerrado:	<input type="text" value="30"/>	°C
Humedad relativa calculada dentro del espacio cerrado:	60 %	
Humedad relativa dentro del espacio cerrado:	<input type="text" value="72"/>	%
Volumen del espacio:	<input type="text" value="237.888"/>	m ³
o largo x ancho x alto	<input type="text" value="6"/>	m largo, <input type="text" value="4.8"/>
	<input type="text" value="8.26"/>	m alto

Fuente: Elaboración propia

Las variables de ingreso a la simulación son 20 horas de uso máximo en 72 meses en 3 lotes.

Lote 1: Soporte para televisión.

Lote 2: Silla.

Lote 3: Mesa de comedor

Crear hoja de trabajo de estudio de estabilidad

Horas de prueba en formato numérico, a intervalos variables

Número de horas de la prueba: 20

Unidad de tiempo: Mes Número de lotes: 3

Tiempo	Mes
1	0
2	3
3	6
4	9
5	12
6	18
7	24
8	36
9	48
10	60
11	72

Lote	Nombre de lot
1	1
2	2
3	3

Número de muestras de cada lote en cada hora (repeticiones): 1

Opciones...

Ayuda Aceptar Cancelar

La simulación comprende los siguientes parámetros:

OrdenCorrida	Mes	Lote	Respuesta (Humedad relativa%)
1	0	1	72.4
2	0	3	60
3	0	2	112
4	3	1	72.4
5	3	2	112
6	3	3	60
7	6	2	112
8	6	3	60
9	6	1	72.4
10	9	1	72.4
11	9	2	112
12	9	3	60
13	12	1	72.4
14	12	2	112
15	12	3	60
16	18	1	72.4
17	18	3	60
18	18	2	112
19	24	3	60
20	24	2	112
21	24	1	72.4
22	36	1	72.4
23	36	2	112
24	36	3	60
25	48	3	60
26	48	1	72.4
27	48	2	112
28	60	2	112
29	60	1	72.4
30	60	3	60
31	72	1	72.4
32	72	3	60
33	72	2	112
34	84	1	72.4
35	84	2	112
36	84	3	60
37	96	3	60
38	96	2	112
39	96	1	72.4
40	108	2	112
41	108	1	72.4
42	108	3	60
43	120	1	72.4
44	120	3	60
45	120	2	112
46	132	1	72.4
47	132	2	112
48	132	3	60
49	144	2	112
50	144	3	60
51	144	1	72.4
52	156	2	112
53	156	1	72.4
54	156	3	60
55	168	3	60
56	168	2	112
57	168	1	72.4
58	180	1	72.4
59	180	2	112
60	180	3	60

Dando como resultado estos parámetros de entrada al modelo:

Resumen

Tiempos de prueba: 20 Lotes: 3
 Muestras por lote en cada tiempo: 1 Total de corridas: 60

Selección de modelo con $\alpha = 0.25$

Fuente	GL	SC Sec.	MC sec.	Valor F	Valor p
Mes	1	0.0	0.0	*	*
Lote	2	29506.1	14753.1	*	*
Mes*Lote	2	0.0	0.0	*	*
Error	54	0.0	0.0		
Total	59	29506.1			

1

Fuente	GL	SC Sec.	MC sec.	Valor F	Valor p
Mes	1	0.0	0.0	*	*
Lote	2	29506.1	14753.1	*	*
Error	56	0.0	0.0		
Total	59	29506.1			

2

Fuente	GL	SC Sec.	MC sec.	Valor F	Valor p
Mes	1	0.0	0.000	0.00	1.000
Error	58	29506.1	508.726		
Total	59	29506.1			

3

Términos en modelo seleccionado: Mes

La simulación da los siguientes datos.

Información del factor

Factor	Tipo	Número de niveles	Niveles
Lote	Fijo	3	1; 2; 3

Resumen del modelo:

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
22.5550	0.00%	0.00%	0.00%

4

Coefficientes:

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	81.47	4.65	17.51	0.000	
Mes	-0.0000	0.0492	-0.00	1.000	1.00

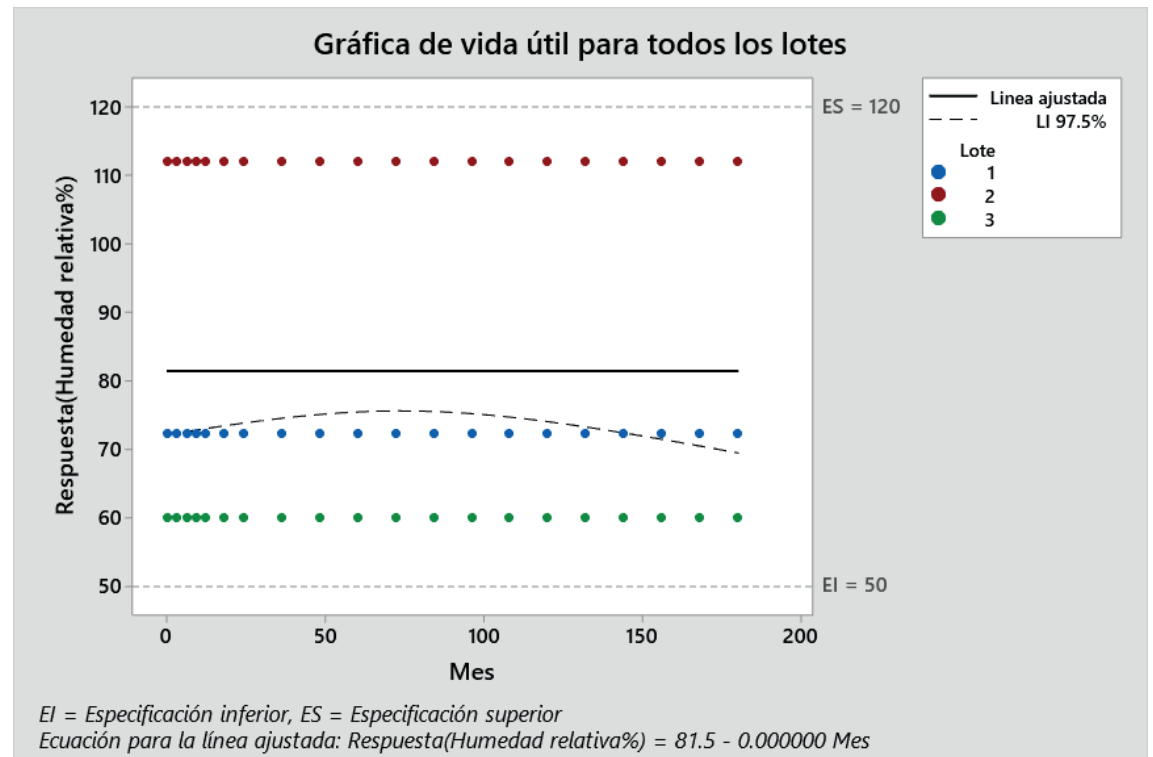
5

Cálculo de vida útil

- Límite específico. inf. = 50
- Límite espec. sup. = 120
- Vida útil = período de tiempo en el que usted puede estar 95% seguro de que al menos 50% de la respuesta está dentro de los límites de especificación
- Vida útil para todos los lotes = *

Se determina que el % de humedad relativa al que estarán sometidas las tres líneas de producción da 81,5% para un tiempo de vida útil máximo de 200 meses antes de iniciar el proceso de degradación del plywood, es decir, 3.33 años en donde no surgirá ningún defecto entre los que sobresalen hongos o pérdida de resistencia mecánica a la tracción y flexión, debido a las condiciones tropicales de uso.

Gráfico N° 1. Gráfica de vida útil para todos los lotes.



Fuente: Elaboración propia

Distribución de cortes e identificación de desperdicios.

La economía circular aporta dos tipos de beneficios: ambientales y económicos. Los beneficios ambientales directos están asociados a un menor consumo de recursos, a una menor producción de residuos y a una mejor gestión de éstos. Una estrategia efectiva de economía circular debe permitir la optimización de los recursos a lo largo de todo el proceso productivo, desde el diseño y la fabricación, pasando por el consumo y los procesos de reutilización/ remanufactura/ reciclaje, hasta la eliminación de los residuos no aprovechables. De este modo se reduce tanto la entrada de recursos como la generación de residuos.

Este apartado denota la distribución de cortes en el proceso de producción de la línea de mobiliario Sensata a través del programa Sketch Cut, software para calcular dibujos de anidación para materiales en láminas de modelos en 3D. Con dicha herramienta se logran identificar los desperdicios de cada medida en los tableros. Se emplea la medida estándar encontrada en el mercado de un tablero de plywood (1220 x 2440 mm). Asimismo se toman en cuenta las tres piezas que conforman toda la colección como se representa en la siguiente figura.





Resultados			
Tamaño del tablero	1220 X 2440	Cantidad de Piezas:	102
Cantidad de tableros:	11	Superficie de las piezas:	26.453 sq.m.
Superficie del Tablero:	2.977 sq.m.	Superficie de nuevos remanentes:	4.307 sq.m.
Superficie tableros:	32.745 sq.m.	Superficie de desperdicio:	1.984 sq.m.
Cantidad de remanentes usados:	0	Largo 2	0 m.
Superficie de remanentes usados:	0 sq.m.	Largo 0.4	0 m.
Distancia total cortada:	197.38 m.	Largo de surcos	0 m.

Bordes	
Tipo 1: 2	———
Tipo 2: 0.4	- - -

Surcos		
Desplazamiento	15	= = = =
Profundidad	8	
Ancho	4	

Información:

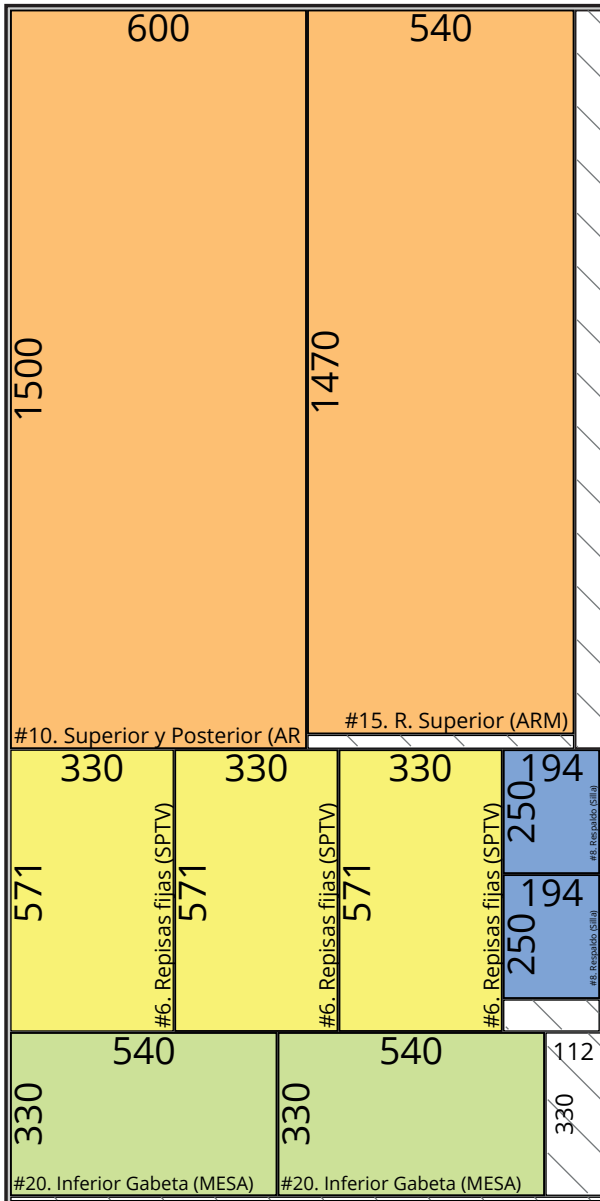
De acuerdo a los resultados, se utilizará una cantidad de 6 tableros para obtener las cuarenta y cinco piezas necesarias para la fabricación. Se realizó un listado de las diecisiete partes y las cantidades de estas que serían necesarias para elaborar los muebles. Este listado servirá como guía de identificación en los tableros.

	ARM = Arario
	SPTV = Soporte de TV
	Silla
	Mesa

#	Largo	Ancho	Cantidad	Rotación	Nombre
1.	500	1800	4	No	Base (SPTV)
2.	500	621	4	No	Laterales (SPTV)
3.	543	596	4	No	Puertas (SPTV)
4.	545	571	4	No	aderas traseras (SPTV)
5.	462	545	4	No	Separadores (SPTV)
6.	330	571	4	No	Repisas fijas (SPTV)
7.	285	300	8	No	pisas pequeñas (SPTV)
8.	194	250	16	No	Respaldo (Silla)
9.	480	411	8	No	Asiento (SILLA)
10.	600	1500	4	No	Superior y Posterior (ARM)
11.	600	2100	2	No	Laterales (ARM)
12.	250	700	8	No	G. Frontal y trasera (ARM)
13.	250	450	8	No	G. Laterales (ARM)
14.	510	730	6	No	Repisas (ARM)
15.	540	1470	2	No	R. Superior (ARM)
16.	510	750	2	No	Tapadera Gabeta (ARM)
17.	1110	110	2	No	Tablero (MESA)
18.	370	90	4	No	Frontal Gabeta (MESA)
19.	550	80	4	No	Lateral Gabeta (MESA)
20.	540	330	4	No	Inferior Gabeta (MESA)

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta a detalle la distribución de cada una de las piezas en los tableros de Plywood.



Detalle: Pieza #8. correspondiente al respaldo de la silla; debido a su diseño es necesario realizar un corte a la mitad de la pieza como se representa en la siguiente figura para luego ser unido en un ángulo de 120°.

Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
6	330	571	3
8	194	250	2
10	600	1500	1
15	540	1470	1
20	540	330	2

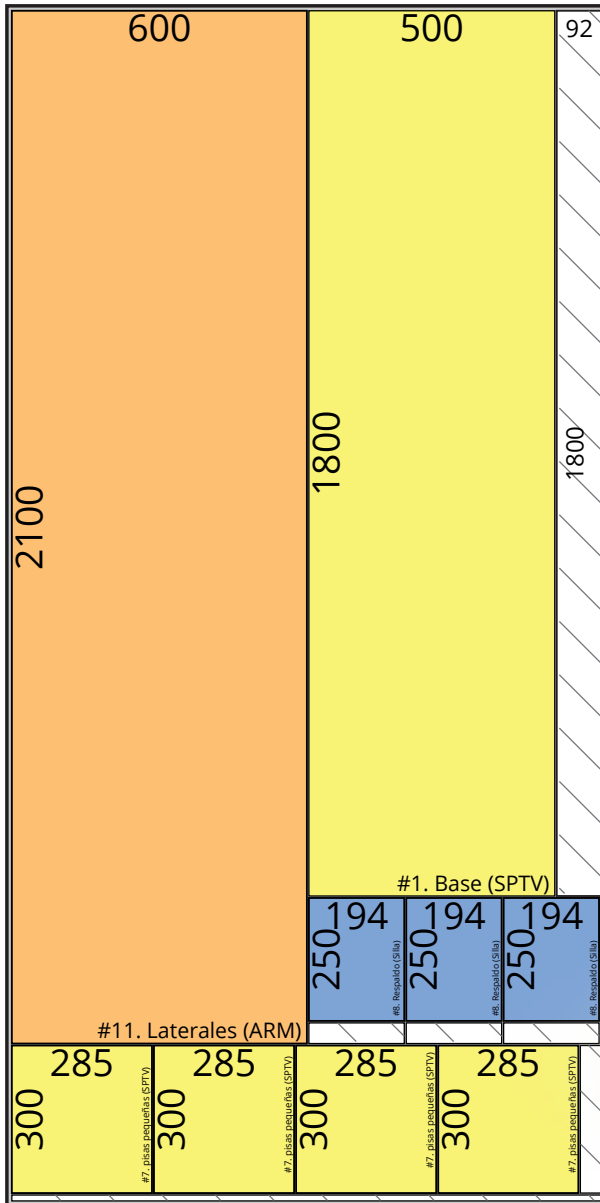
Fuente: Elaboración propia

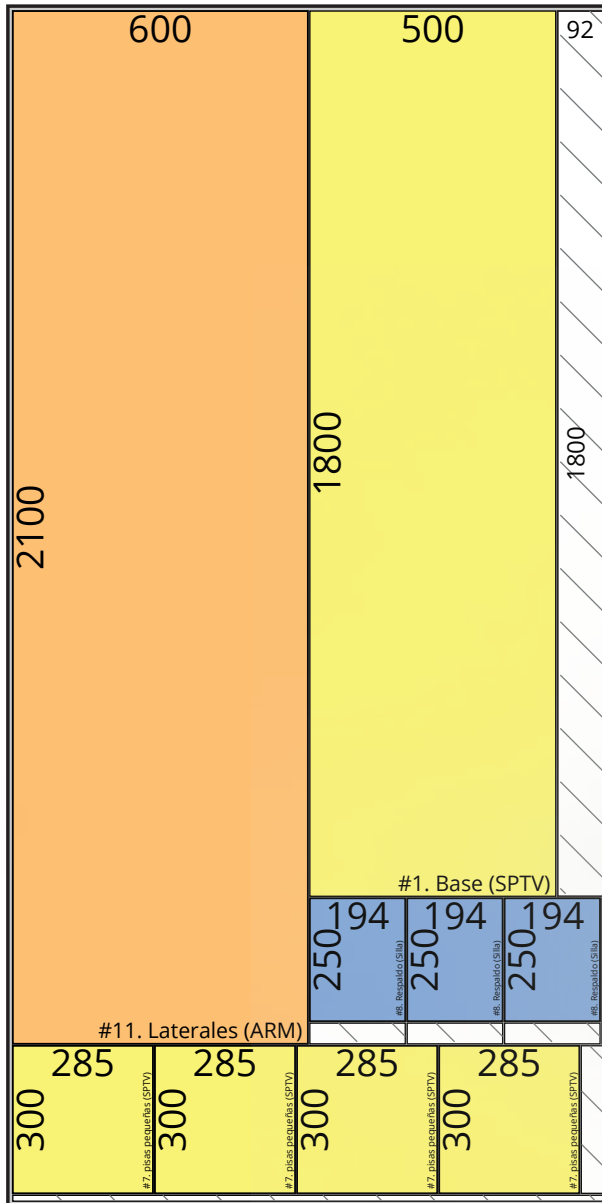


Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
1	500	1800	1
7	285	300	4
8	194	250	3
11	600	2100	1

Fuente: Elaboración propia

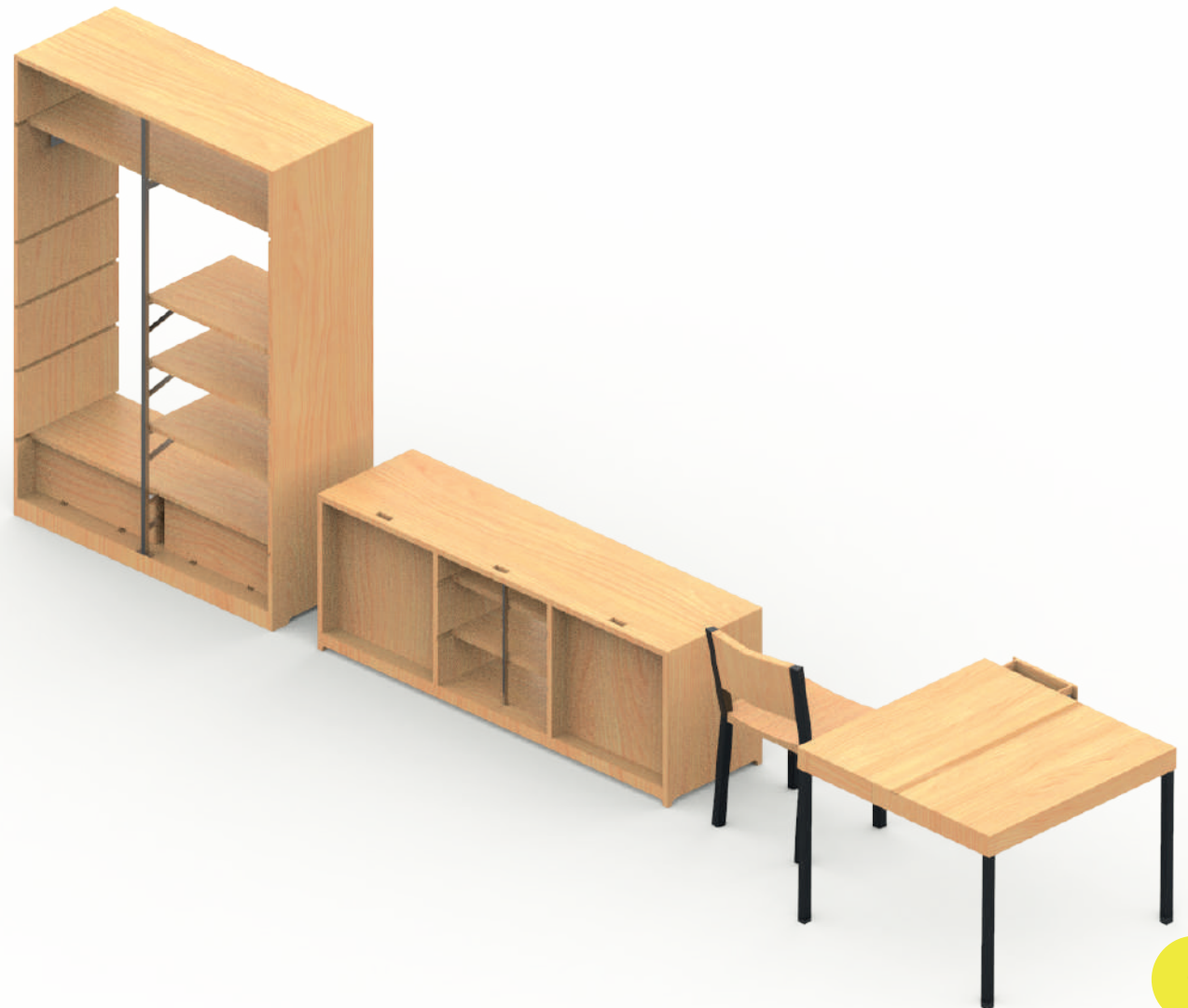


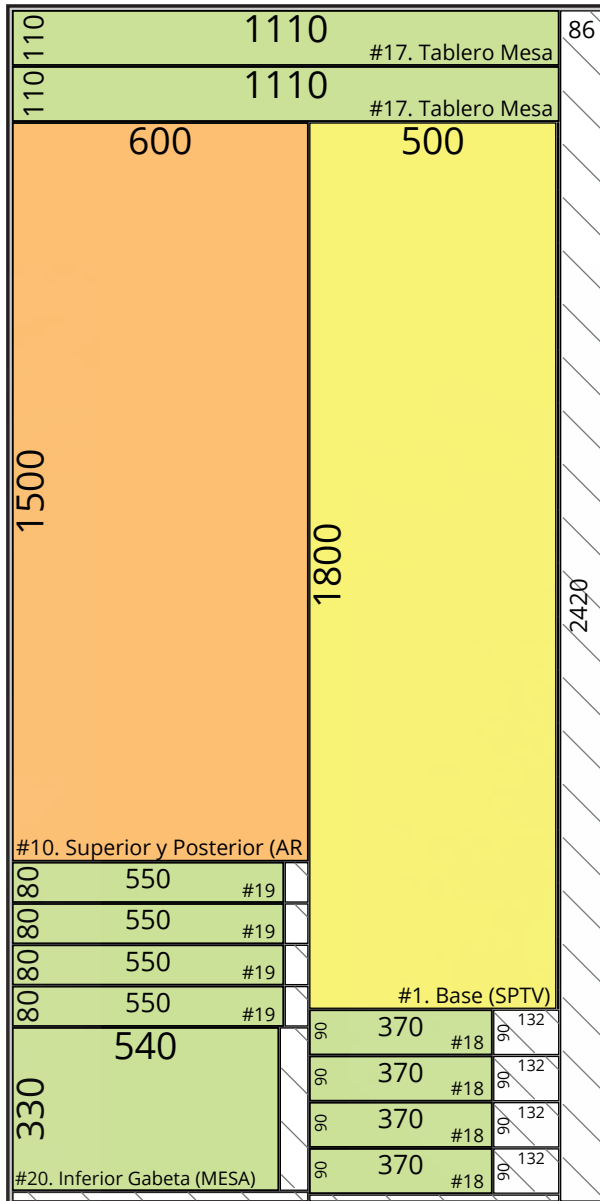


Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
1	500	1800	1
7	285	300	4
8	194	250	3
11	600	2100	1

Fuente: Elaboración propia



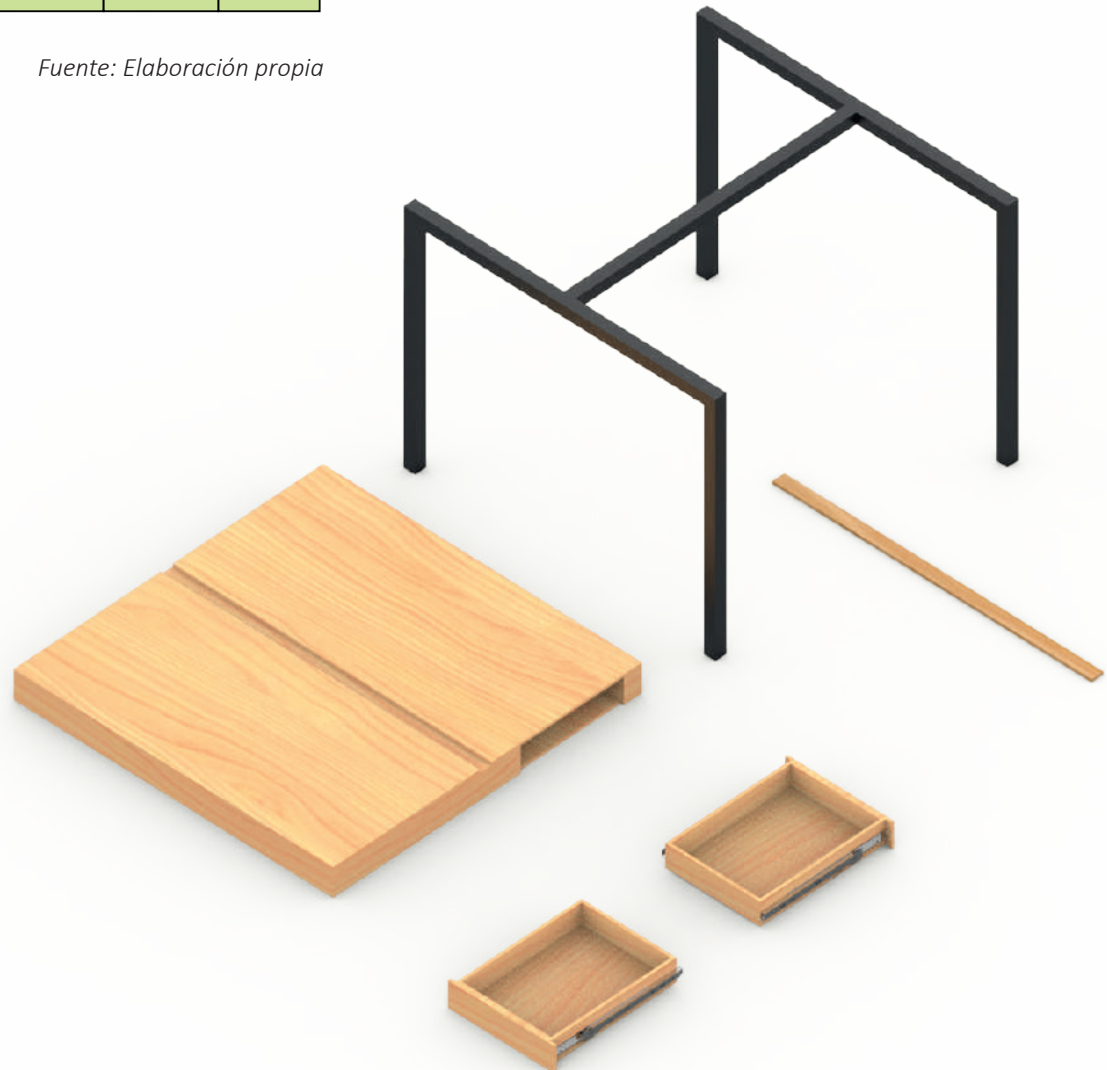


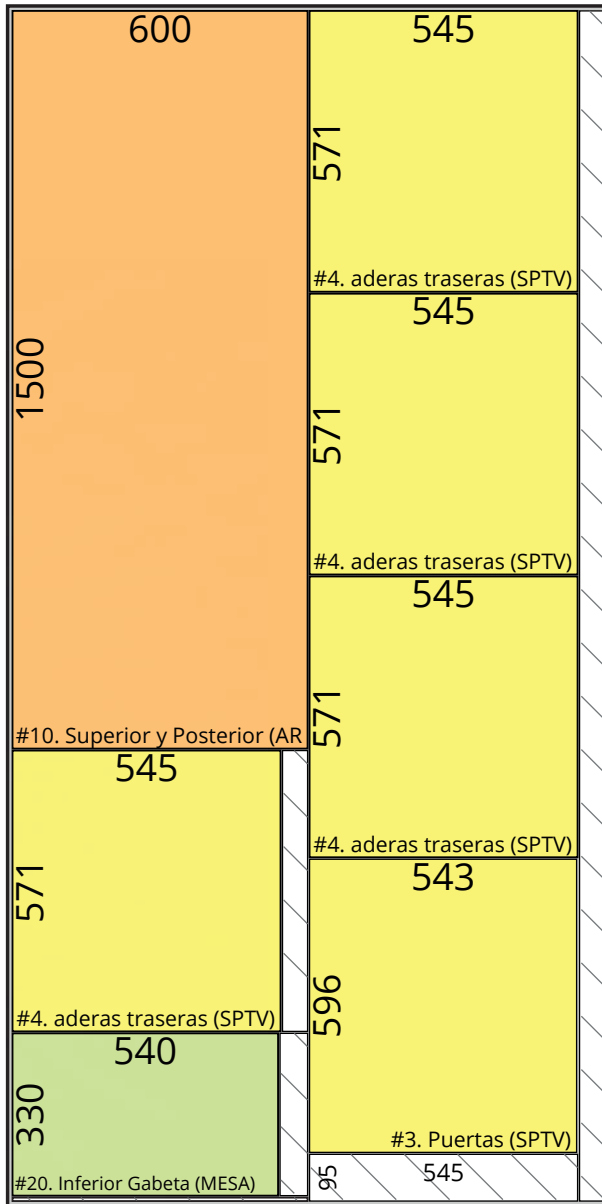
Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
1	500	1800	1
10	600	1500	1
17	1110	110	2
18	370	90	4
19	550	80	4
20	540	330	1

Fuente: Elaboración propia

Detalle: Pieza #17 correspondiente al tablero de la mesa del juego de comedor presenta unos cortes internos propios que serán utilizados para generar las gavetas del mueble.

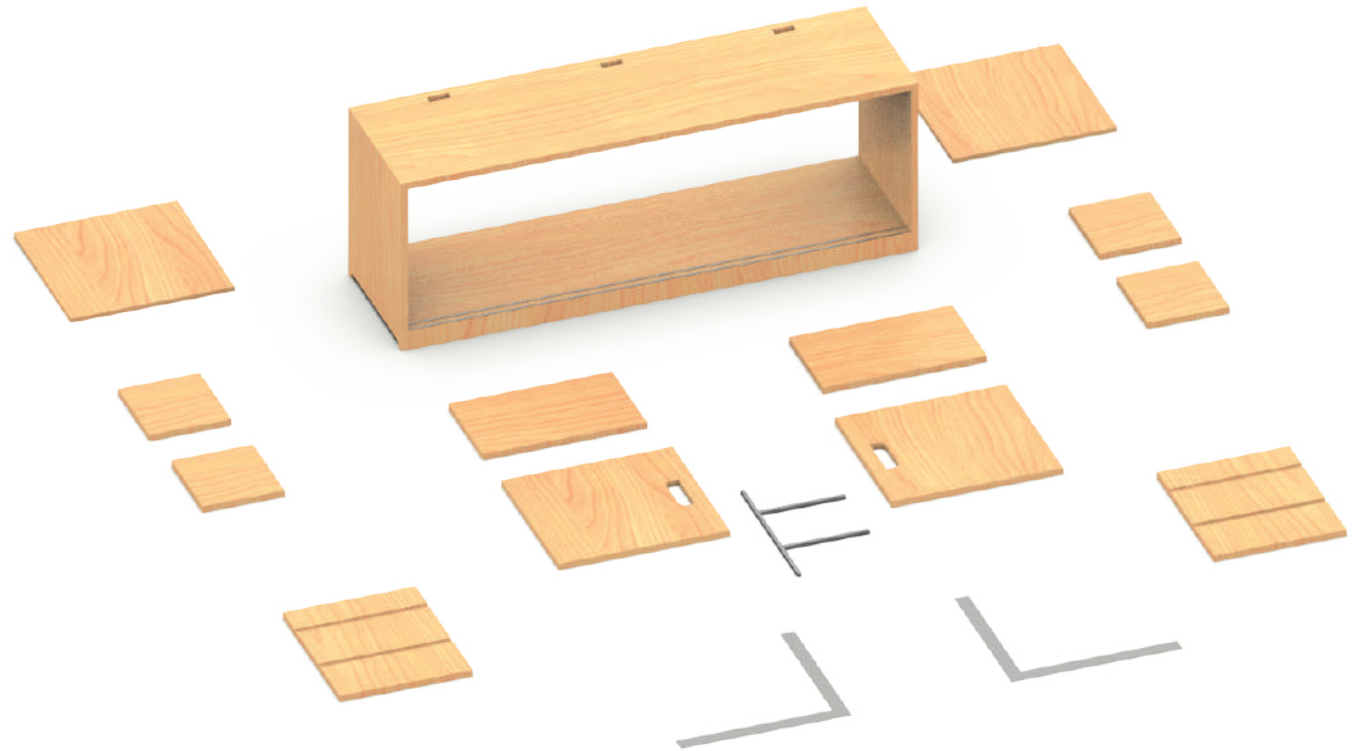


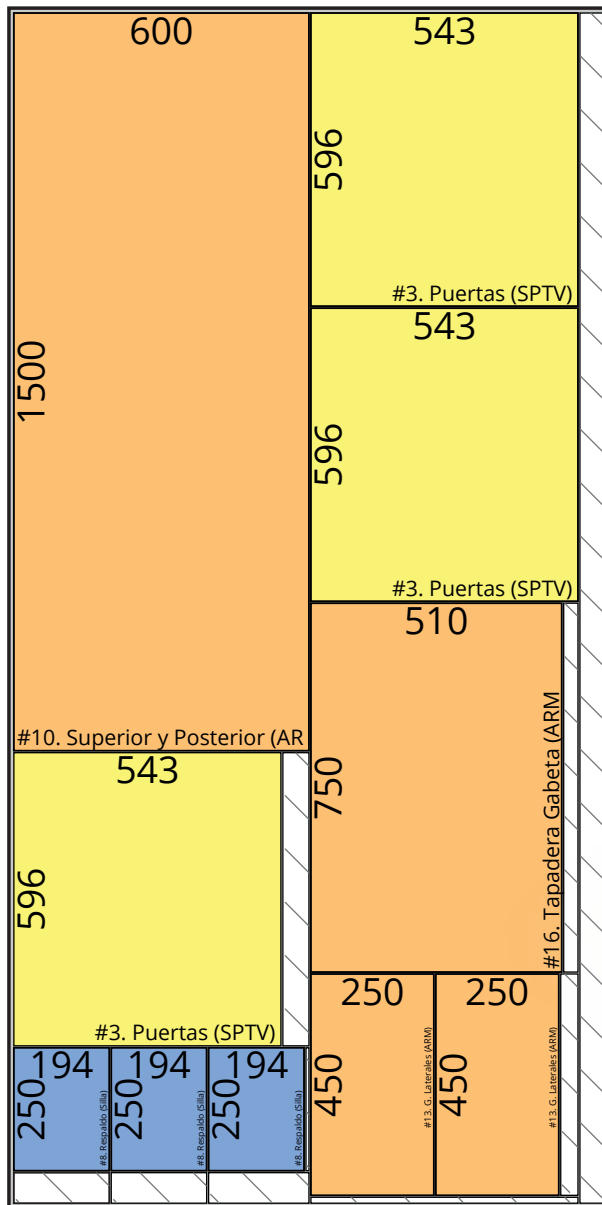


Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
3	543	596	1
4	545	571	4
10	600	1500	1
20	540	330	1

Fuente: Elaboración propia





Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
3	543	596	3
8	194	250	3
10	600	1500	1
13	250	450	2
16	510	750	1

Fuente: Elaboración propia

Detalle: En el sexto tablero se cuenta con la disponibilidad de utilizar el material restante para generar las Piezas: #17 y #8 para elaborar otro juego de comedor.

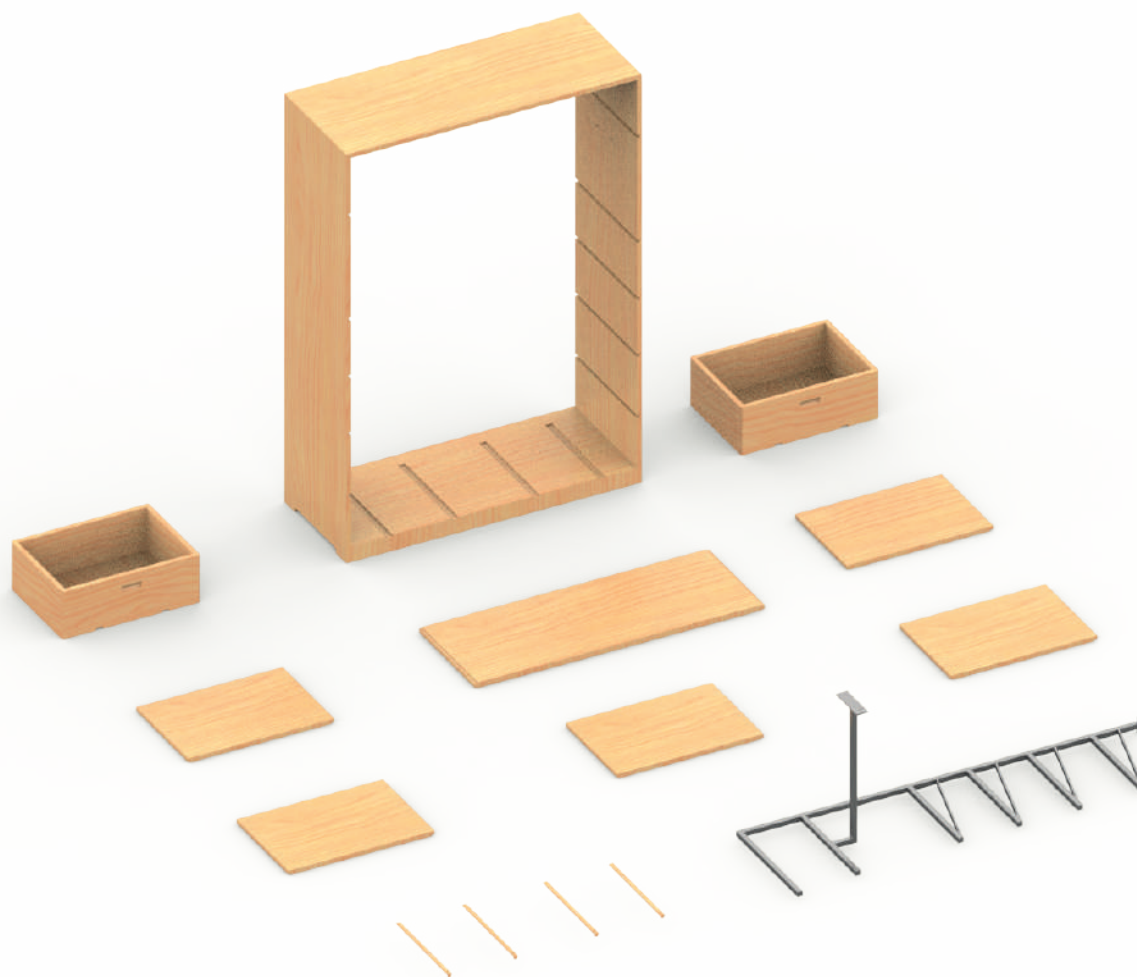


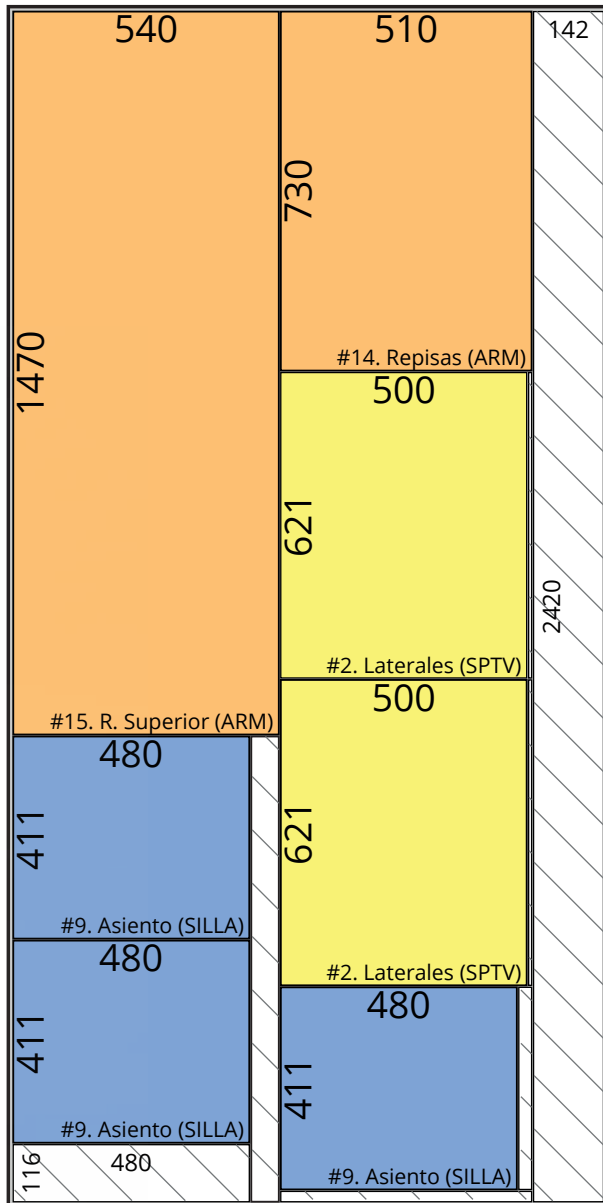
411	480	462	250					
#9. Asiento (SILLA)		545	700	#5. Separadores (SPTV)				#12. G. Frontal y trasera (AR)
411	480	330	250	128				#12. G. Frontal y trasera (AR)
#9. Asiento (SILLA)		571	700	#6. Repisas fijas (SPTV)				#12. G. Frontal y trasera (AR)
411	480	250	250	194				#12. G. Frontal y trasera (AR)
#9. Asiento (SILLA)		700	250	194	#8. Respaldo (Silla)			#12. G. Frontal y trasera (AR)
411	480	250	250	194	#8. Respaldo (Silla)			#12. G. Frontal y trasera (AR)
#9. Asiento (SILLA)		250	450	194	#8. Respaldo (Silla)			#13. G. Laterales (ARM)
411	480	250	250	208				#13. G. Laterales (ARM)
#9. Asiento (SILLA)		450	450	250	#13. G. Laterales (ARM)			#13. G. Laterales (ARM)
250	194	250	250	84				
#8. Respaldo (Silla)		250	250	84				
91	194	282	138	250				
91	282		104	250				

Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
5	462	545	1
6	330	571	1
8	194	250	5
9	480	411	5
12	250	700	3
13	250	450	3

Fuente: Elaboración propia

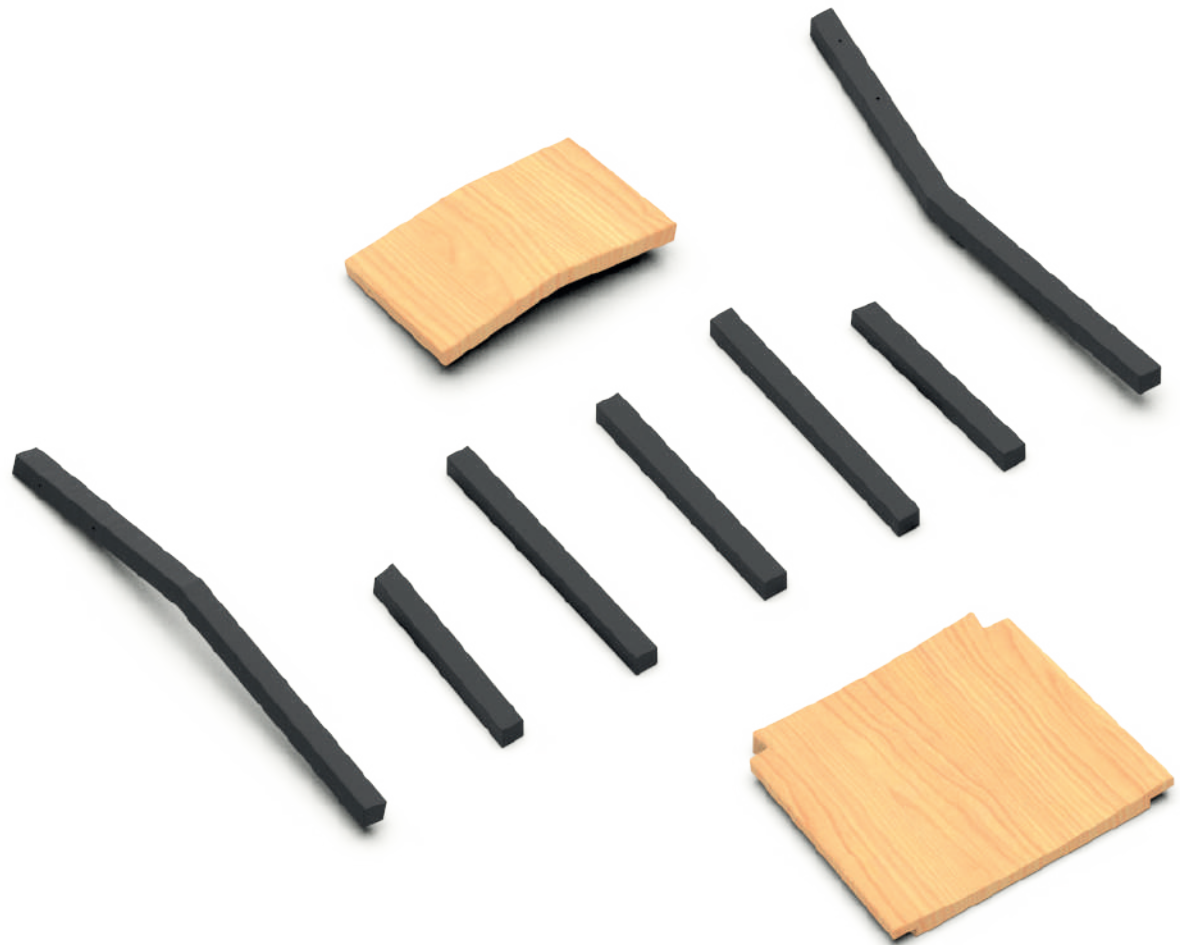


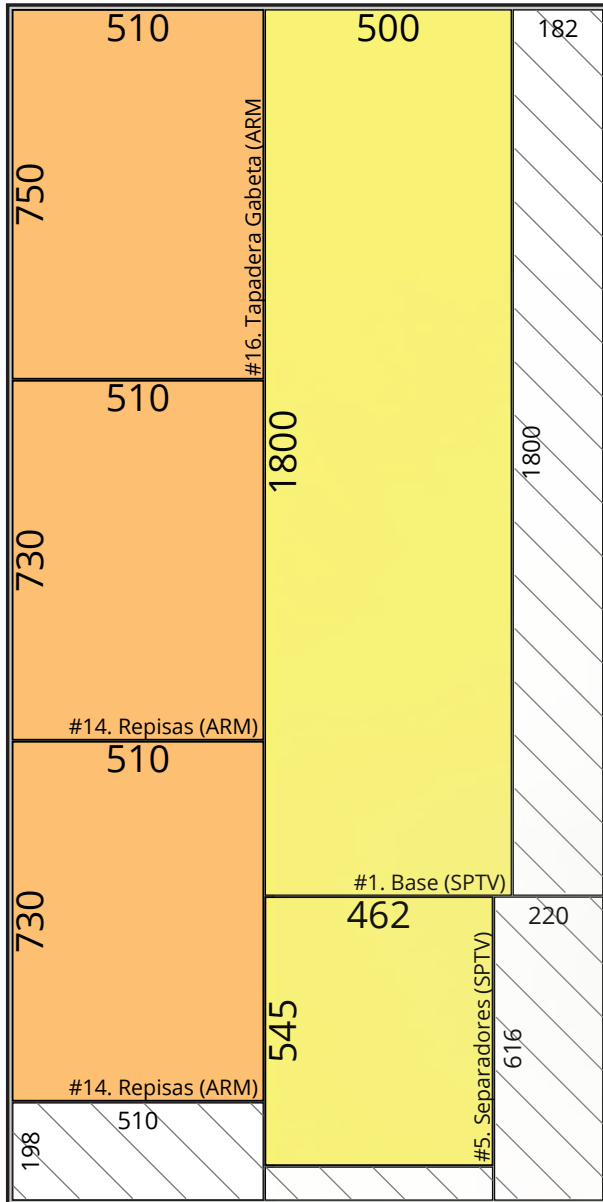


Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
2	500	621	2
9	480	411	3
14	510	730	1
15	540	1470	1

Fuente: Elaboración propia

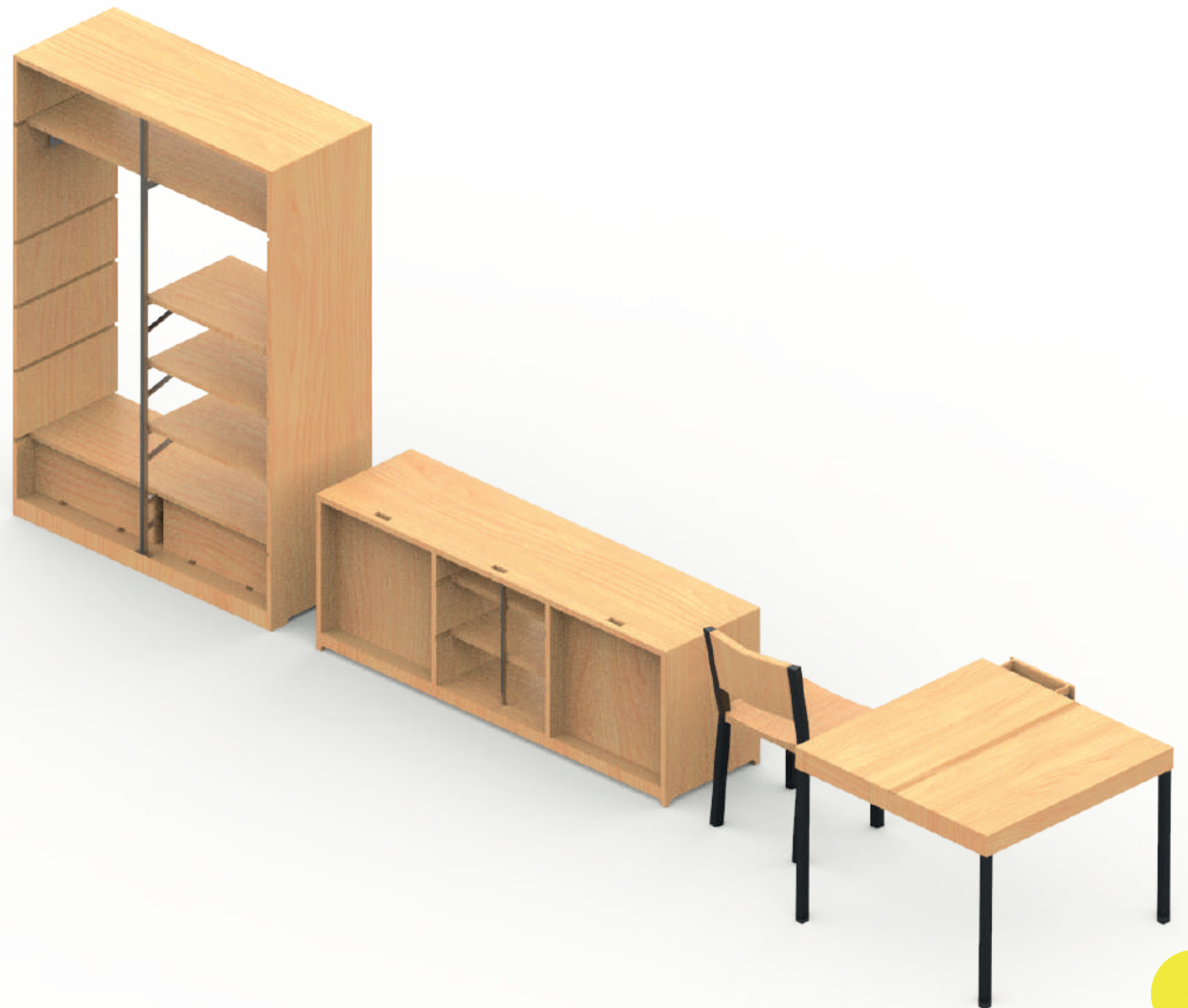




Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
1	500	1800	1
5	462	545	1
14	510	730	2
16	510	750	1

Fuente: Elaboración propia



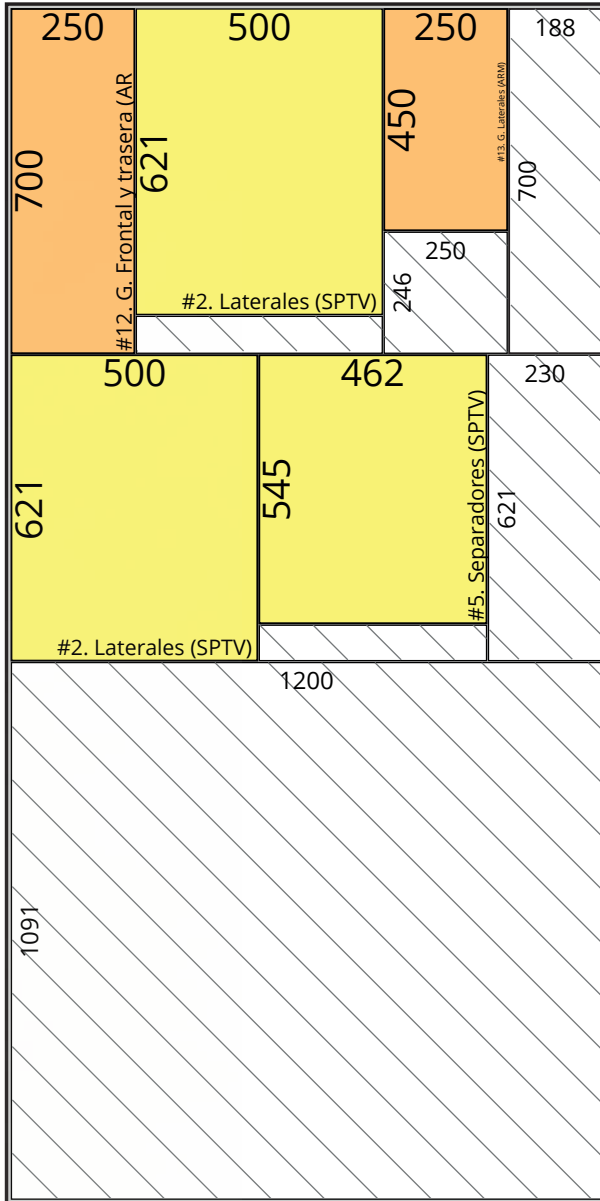
730	510	250	250	178
#14. Repisas (ARM)	#12. G. Frontal y trasera (AR)	#12. G. Frontal y trasera (AR)	#12. G. Frontal y trasera (AR)	#12. G. Frontal y trasera (AR)
730	510	250	250	178
#14. Repisas (ARM)	#12. G. Frontal y trasera (AR)	#12. G. Frontal y trasera (AR)	#12. G. Frontal y trasera (AR)	#12. G. Frontal y trasera (AR)
730	510	462	220	545
#14. Repisas (ARM)	#5. Separadores (SPTV)	#5. Separadores (SPTV)	#5. Separadores (SPTV)	#5. Separadores (SPTV)
218	510	450	250	178
#13. G. Laterales (ARM)	#13. G. Laterales (ARM)	#13. G. Laterales (ARM)	#13. G. Laterales (ARM)	#13. G. Laterales (ARM)
218	510	450	250	178
#13. G. Laterales (ARM)	#13. G. Laterales (ARM)	#13. G. Laterales (ARM)	#13. G. Laterales (ARM)	#13. G. Laterales (ARM)

Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
5	462	545	1
12	250	700	4
13	250	450	2
14	510	730	3

Fuente: Elaboración propia





Partes

#	Largo	Ancho	Cantidad
2	500	621	2
5	462	545	1
12	250	700	1
13	250	450	1

Fuente: Elaboración propia



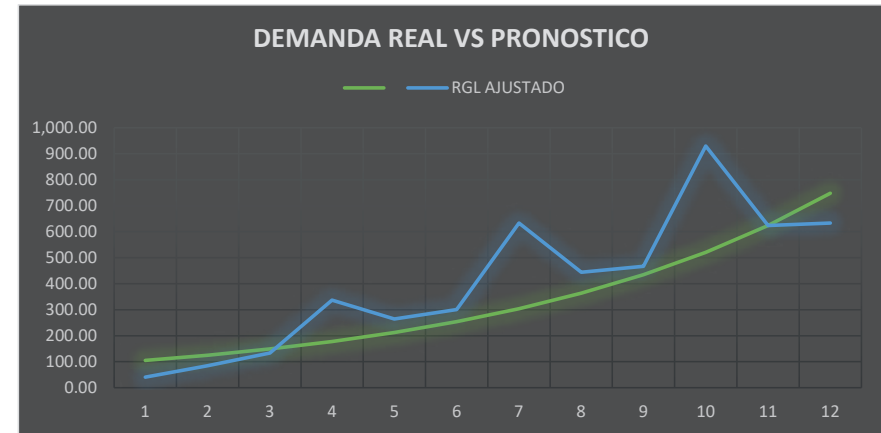
Plan Maestro de Producción - PMP

La correcta planificación de la producción es de suma importancia ya que garantiza el equilibrio entre la cantidad de materia prima y los resultados correctos. De igual manera asegura la sintonía entre la capacidad instalada (entendida como el conjunto de los factores de producción, incluida mano de obra, maquinaria y materiales), y el pronóstico de la demanda.

El primer punto en el plan de producción es la planificación detallada de la cadena de producción en el corto y mediano plazo. Esta establece el volumen específico de productos finales a elaborar, en este caso muebles de madera o sus derivados y el periodo de tiempo para producirlos.

Por esta razón, para Cp Industrial el Plan Maestro de Producción es una calendarización que refleja la capacidad real de cada proceso de la cadena de producción, así como la demanda de productos. Esta última se calcula a partir de los pedidos del cliente, o bien, por la demanda esperada. En el siguiente apartado se comparte el pronóstico de la demanda para dos años y un gráfico de comparación de la demanda real contra el pronóstico de Cp Industrial.

Gráfico N° 2. Demanda real Vrs. Pronóstico de producción



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 7. Pronóstico de la demanda para 14 años.

MES	PRONOSTICOS									ERRORES					
	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	RGL AJUSTADO	MAD PMS	MAD PMP	MAD PES	MAD. RGL	MAD RGL sin ajuste
1 ENERO	100.00	105.00	13,443.00	13,443.00	13,443.00	22.95	4.36	1.77		40.64	13343.00	13343.00	13343.00	59.36	77.05
2 FEBRERO	120.00	125.00	6,591.00	6,591.00	6,771.50	78.75	1.52	1.07		84.63	6471.00	6471.00	6651.50	35.37	41.25
3 MARZO	144.00	149.00	11,000.00	11,000.00	3,445.75	134.55	1.07	0.99		133.79	10856.00	10856.00	3301.75	10.21	9.45
4 ABRIL	172.80	177.80	121.33	128.00	1,794.88	190.34	0.91			337.01	51.47	44.80	1622.08	164.21	17.54
5 MAYO	207.36	212.36	145.60	153.60	983.84	246.14	0.84			264.51	61.76	53.76	776.48	57.15	38.78
6 JUNIO	248.83	253.83	174.72	184.32	595.60	301.94	0.82			300.24	74.11	64.51	346.77	51.41	53.11
7 JULIO	298.60	303.60	209.66	221.18	422.22	357.74	0.83			633.37	88.93	77.41	123.62	334.78	59.14
8 AGOSTO	358.32	363.32	251.60	265.42	360.41	413.53	0.87			444.40	106.72	92.90	2.09	86.08	55.22
9 SEPTIEMBRE	429.98	434.98	301.92	318.50	359.36	469.33	0.92			466.69	128.07	111.48	70.62	36.70	39.35
10 OCTUBRE	515.98	520.98	362.30	382.21	394.67	525.13	0.98			929.74	153.68	133.77	121.31	413.76	9.15
11 NOVIEMBRE	619.17	624.17	434.76	458.65	455.33	580.93	1.07			624.29	184.41	160.53	163.85	5.12	38.25
12 DICIEMBRE	743.01	748.01	521.71	550.38	537.25	636.72	1.17			633.13	221.30	192.63	205.76	109.87	106.29
INTERSECCIÓN EJE									-32.85	SUMATORIA	2645.04	2633.48	2227.40	113.67	45.38

Fuente: Elaboración propia

Costeo de producción

Esta definido como el valor monetario de los consumos de las actividades económicas destinadas a la producción de un bien o servicio. Es de gran relevancia conocerlo para obtener un análisis del comportamiento de la utilidad, inventario e identificación de factores que afectan los gastos de la empresa.

A continuación, se detalla el costeo unitario de producción estimado para el proceso productivo; el cual contiene su ponderación con una demanda de pedido constante bajo una previsión de demanda de 100 unidades con una tasa de aumento exponencial a la proyección de ventas, limitada a la previsión de expansión comercial que Cp Industrial alcance en su segmentación mercadológica particular.

Los factores de producción a considerar son:

Los factores de producción a considerar son:

Maquinaria

Capital humano

Materiales

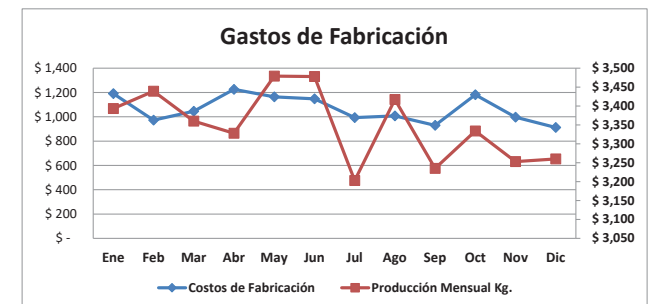
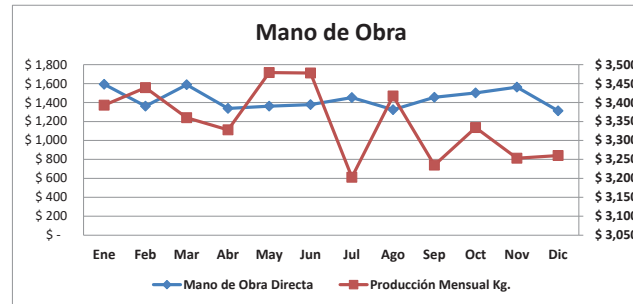
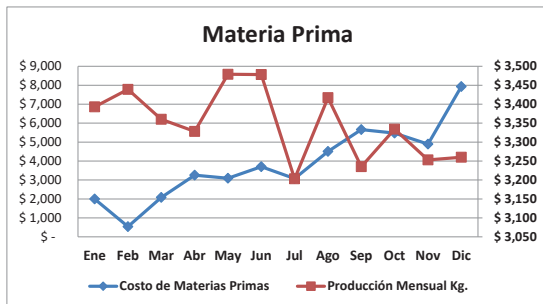


A continuación se detalla el costo de producción por segmento.

Figura N° 8. Cálculo de costo de Producción (Armario)

Cálculo del Costo de Producción

Detalle		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
M A P T R E I R M I A A	Inventario Inicial	\$ 2,500	\$ 2,225	\$ 3,185	\$ 3,109	\$ 2,354	\$ 2,261	\$ 2,061	\$ 2,984	\$ 2,976	\$ 2,315	\$ 2,339	\$ 3,446
	Compras	\$ 1,000	\$ 1,500	\$ 2,000	\$ 2,500	\$ 3,000	\$ 3,500	\$ 4,000	\$ 4,500	\$ 5,000	\$ 5,500	\$ 6,000	\$ 6,500
	Total de Materias Primas	\$ 3,500	\$ 3,725	\$ 5,185	\$ 5,609	\$ 5,354	\$ 5,761	\$ 6,061	\$ 7,484	\$ 7,976	\$ 7,815	\$ 8,339	\$ 9,946
	Inventario Final de Materias Primas	\$ 2,225	\$ 3,185	\$ 3,109	\$ 2,354	\$ 2,261	\$ 2,061	\$ 2,984	\$ 2,976	\$ 2,315	\$ 2,339	\$ 3,446	\$ 2,016
	Costo de Materias Primas	\$ 2,000	\$ 540	\$ 2,076	\$ 3,255	\$ 3,093	\$ 3,700	\$ 3,077	\$ 4,508	\$ 5,661	\$ 5,476	\$ 4,893	\$ 7,930
MANO DE OBRA	Mano de Obra Directa	\$ 1,593	\$ 1,361	\$ 1,588	\$ 1,338	\$ 1,361	\$ 1,378	\$ 1,453	\$ 1,325	\$ 1,455	\$ 1,502	\$ 1,563	\$ 1,312
Costos de Fabricación	Costos de Fabricación	\$ 1,191	\$ 973	\$ 1,046	\$ 1,226	\$ 1,164	\$ 1,148	\$ 994	\$ 1,007	\$ 930	\$ 1,181	\$ 997	\$ 912
Total Costo de Producción		\$ 4,784	\$ 2,874	\$ 4,710	\$ 5,819	\$ 5,618	\$ 6,226	\$ 5,524	\$ 6,840	\$ 8,046	\$ 8,159	\$ 7,453	\$ 10,154
Producción Mensual Kg.		\$ 3,393	\$ 3,439	\$ 3,360	\$ 3,328	\$ 3,479	\$ 3,478	\$ 3,203	\$ 3,417	\$ 3,235	\$ 3,334	\$ 3,253	\$ 3,260
Costos Unitarios Mensuales		\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120
Costos Unitarios Individuales	Costo Unit. MP	\$ 0.59	\$ 0.16	\$ 0.62	\$ 0.98	\$ 0.89	\$ 1.06	\$ 0.96	\$ 1.32	\$ 1.75	\$ 1.64	\$ 1.50	\$ 2.43
	Costo Unit. Mano de Obra	\$ 0.47	\$ 0.40	\$ 0.47	\$ 0.40	\$ 0.39	\$ 0.40	\$ 0.45	\$ 0.39	\$ 0.45	\$ 0.45	\$ 0.48	\$ 0.40
	Costo Unit. Gastos de Fabricación	\$ 0.35	\$ 0.28	\$ 0.31	\$ 0.37	\$ 0.33	\$ 0.33	\$ 0.31	\$ 0.29	\$ 0.29	\$ 0.35	\$ 0.31	\$ 0.28

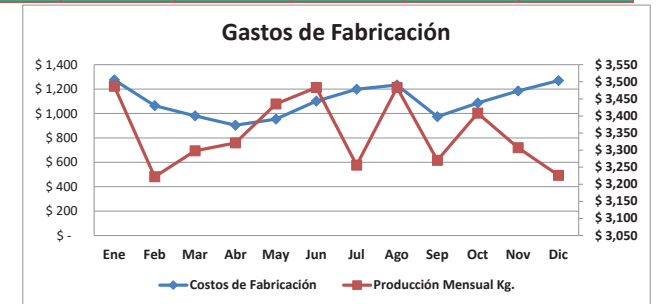
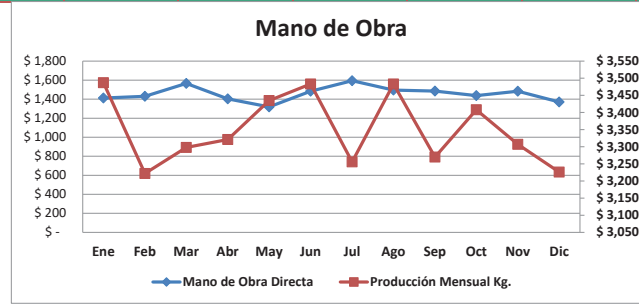
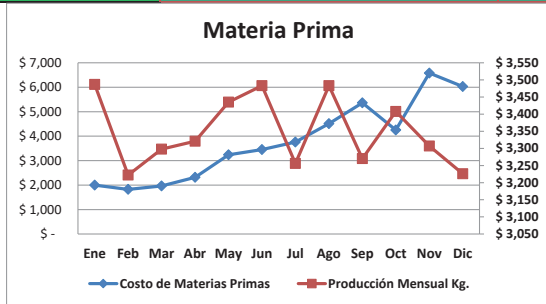


Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9. Calculo de costo de Producción (Comedor)

Calculo del Costo de Producción

Detalle		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
M A P T R E I R M I A A	Inventario Inicial	\$ 2,500	\$ 2,596	\$ 2,273	\$ 2,306	\$ 2,486	\$ 2,247	\$ 2,297	\$ 2,539	\$ 2,526	\$ 2,161	\$ 3,411	\$ 2,830
	Compras	\$ 1,000	\$ 1,500	\$ 2,000	\$ 2,500	\$ 3,000	\$ 3,500	\$ 4,000	\$ 4,500	\$ 5,000	\$ 5,500	\$ 6,000	\$ 6,500
	Total de Materias Primas	\$ 3,500	\$ 4,096	\$ 4,273	\$ 4,806	\$ 5,486	\$ 5,747	\$ 6,297	\$ 7,039	\$ 7,526	\$ 7,661	\$ 9,411	\$ 9,330
	Inventario Final de Materias Primas	\$ 2,596	\$ 2,273	\$ 2,306	\$ 2,486	\$ 2,247	\$ 2,297	\$ 2,539	\$ 2,526	\$ 2,161	\$ 3,411	\$ 2,830	\$ 3,303
	Costo de Materias Primas	\$ 2,000	\$ 1,823	\$ 1,967	\$ 2,320	\$ 3,239	\$ 3,450	\$ 3,758	\$ 4,513	\$ 5,365	\$ 4,250	\$ 6,581	\$ 6,027
MANO DE OBRA	Mano de Obra Directa	\$ 1,412	\$ 1,430	\$ 1,566	\$ 1,403	\$ 1,319	\$ 1,484	\$ 1,594	\$ 1,495	\$ 1,485	\$ 1,438	\$ 1,484	\$ 1,370
Costos de Fabricación	Costos de Fabricación	\$ 1,275	\$ 1,064	\$ 981	\$ 904	\$ 954	\$ 1,101	\$ 1,199	\$ 1,234	\$ 974	\$ 1,086	\$ 1,185	\$ 1,270
Total Costo de Producción		\$ 4,687	\$ 4,317	\$ 4,514	\$ 4,627	\$ 5,512	\$ 6,035	\$ 6,551	\$ 7,242	\$ 7,824	\$ 6,774	\$ 9,250	\$ 8,667
Producción Mensual Kg.		\$ 3,487	\$ 3,222	\$ 3,298	\$ 3,321	\$ 3,435	\$ 3,483	\$ 3,256	\$ 3,483	\$ 3,270	\$ 3,408	\$ 3,307	\$ 3,226
Costos Unitarios Mensuales		\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120
Costos Unitarios Individuales	Costo Unit. MP	\$ 0.57	\$ 0.57	\$ 0.60	\$ 0.70	\$ 0.94	\$ 0.99	\$ 1.15	\$ 1.30	\$ 1.64	\$ 1.25	\$ 1.99	\$ 1.87
	Costo Unit. Mano de Obra	\$ 0.40	\$ 0.44	\$ 0.47	\$ 0.42	\$ 0.38	\$ 0.43	\$ 0.49	\$ 0.43	\$ 0.45	\$ 0.42	\$ 0.45	\$ 0.42
	Costo Unit. Gastos de Fabricación	\$ 0.37	\$ 0.33	\$ 0.30	\$ 0.27	\$ 0.28	\$ 0.32	\$ 0.37	\$ 0.35	\$ 0.30	\$ 0.32	\$ 0.36	\$ 0.39

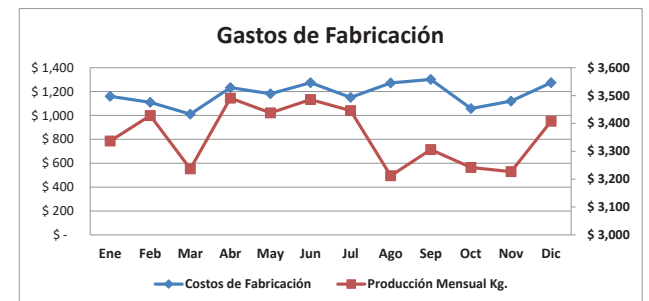
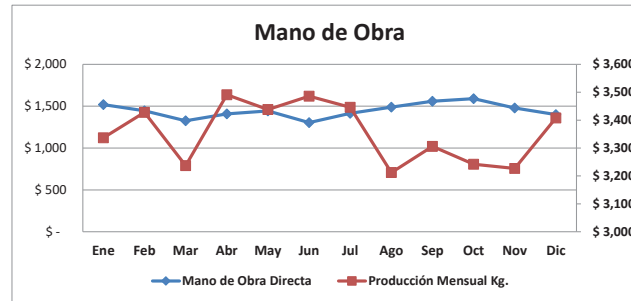
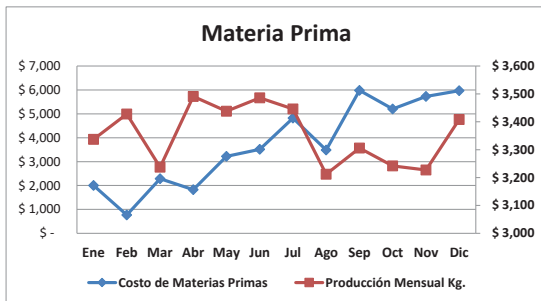


Fuente: Elaboración propia

Figura N° 10. Calculo de costo de Producción (Soporte de T.V.)

Calculo del Costo de Producción

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
M A P T R E I R M I A A	Detalle												
	Inventario Inicial	\$ 2,000	\$ 2,206	\$ 2,937	\$ 2,654	\$ 3,328	\$ 3,109	\$ 3,093	\$ 2,275	\$ 3,289	\$ 2,308	\$ 2,603	\$ 2,876
	Compras	\$ 1,000	\$ 1,500	\$ 2,000	\$ 2,500	\$ 3,000	\$ 3,500	\$ 4,000	\$ 4,500	\$ 5,000	\$ 5,500	\$ 6,000	\$ 6,500
	Total de Materias Primas	\$ 3,000	\$ 3,706	\$ 4,937	\$ 5,154	\$ 6,328	\$ 6,609	\$ 7,093	\$ 6,775	\$ 8,289	\$ 7,808	\$ 8,603	\$ 9,376
	Inventario Final de Materias Primas	\$ 2,206	\$ 2,937	\$ 2,654	\$ 3,328	\$ 3,109	\$ 3,093	\$ 2,275	\$ 3,289	\$ 2,308	\$ 2,603	\$ 2,876	\$ 3,406
	Costo de Materias Primas	\$ 2,000	\$ 769	\$ 2,283	\$ 1,826	\$ 3,219	\$ 3,516	\$ 4,818	\$ 3,486	\$ 5,981	\$ 5,205	\$ 5,727	\$ 5,970
MANO DE OBRA	Mano de Obra Directa	\$ 1,519	\$ 1,445	\$ 1,325	\$ 1,408	\$ 1,443	\$ 1,304	\$ 1,415	\$ 1,489	\$ 1,560	\$ 1,590	\$ 1,478	\$ 1,400
Costos de Fabricación	Costos de Fabricación	\$ 1,161	\$ 1,110	\$ 1,011	\$ 1,234	\$ 1,182	\$ 1,275	\$ 1,151	\$ 1,272	\$ 1,302	\$ 1,058	\$ 1,121	\$ 1,275
Total Costo de Producción		\$ 4,680	\$ 3,324	\$ 4,619	\$ 4,468	\$ 5,844	\$ 6,095	\$ 7,384	\$ 6,247	\$ 8,843	\$ 7,853	\$ 8,326	\$ 8,645
Producción Mensual Kg.		\$ 3,337	\$ 3,428	\$ 3,237	\$ 3,491	\$ 3,438	\$ 3,486	\$ 3,446	\$ 3,212	\$ 3,306	\$ 3,242	\$ 3,227	\$ 3,408
Costos Unitarios Mensuales		\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120	\$ 120
Costos Unitarios Individuales	Costo Unit. MP	\$ 0.60	\$ 0.22	\$ 0.71	\$ 0.52	\$ 0.94	\$ 1.01	\$ 1.40	\$ 1.09	\$ 1.81	\$ 1.61	\$ 1.77	\$ 1.75
	Costo Unit. Mano de Obra	\$ 0.46	\$ 0.42	\$ 0.41	\$ 0.40	\$ 0.42	\$ 0.37	\$ 0.41	\$ 0.46	\$ 0.47	\$ 0.49	\$ 0.46	\$ 0.41
	Costo Unit. Gastos de Fabricación	\$ 0.35	\$ 0.32	\$ 0.31	\$ 0.35	\$ 0.34	\$ 0.37	\$ 0.33	\$ 0.40	\$ 0.39	\$ 0.33	\$ 0.35	\$ 0.37



Fuente: Elaboración propia

Productividad

En productividad se estima un rango de producción adecuado para la gestión de un producto. En el precio interviene el costo unitario de producción, el uso de mano de obra y materia prima. Es así como la Colección Sensata se somete a una gestión propuesta de eficiencia, entendiéndose como la capacidad de convertir el tiempo de trabajo en tiempo efectivo usando los recursos adecuados.

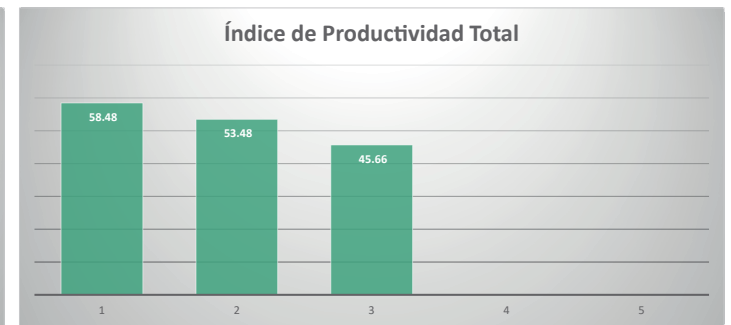
Figura N° 11. Indicadores de producción

Indicadores de Producción

Productividad por producto

Datos	Armario	Comedor	Soporte para TV Sensata
Ventas (en unidades)	100	100	100
Precio de Venta unitario	250	250	250
Costo de Mano de Obra x Hora	20	20	20
N° de Horas de Mano de Obra utilizadas	8	8	8
Costo Unitario de Materia Prima	\$ 40.00	\$ 40.00	\$ 40.00
N° de Unidades de Materia Prima utilizadas	6	7	9
Depreciacion	12.5	12.5	12.5
Transporte	15	15	15

Indicadores	Armario	Comedor	Soporte para TV Sensata
Índice de Productividad Mano de obra	156.25	156.25	156.25
Índice de Productividad Materia Prima	104.17	89.29	69.44
Índice de Productividad Total	58.48	53.48	45.66



Fuente: Elaboración propia

Conclusión

El desarrollo de la Colección Sensata ha sido un proceso que se ha apoyado enormemente de la investigación y del conocimiento que Cp Industrial ha proporcionado acerca de su trayectoria, mercado y procesos industriales. Los resultados demuestran la importancia que estos puntos han tenido en la mejora continua de las propuestas.

Ante la problemática inicial de cómo identificar una oportunidad de comercio dentro de un mercado tan amplio como lo es el sector de muebles, la investigación orientada hacia las nuevas oportunidades como la economía circular se vuelve vital para lograr una verdadera innovación. De esta manera se resalta la relevancia que los temas medioambientales tienen en la actualidad. El consumidor se está acoplando a medidas de consumo más responsables y aun así, en El Salvador no se ofrecen modelos de muebles que incorporen principios de la economía circular.

Ante esta situación, la incorporación de prácticas de fabricación orientadas a una disminución de residuos y a un ciclo de vida útil mayor, permite la entrega satisfactoria de modelos que introducen una nueva filosofía en el mercado salvadoreño. Asimismo, según se evidencia en el informe, la Colección Sensata se ha ideado en base a las expectativas del mercado de manera que se ofrecen muebles atractivos y funcionales para el usuario.

La economía circular se basa en la generación de valor añadido por medio de la extensión del ciclo de vida de los productos. Para la pequeña y mediana empresa, la incorporación de este modelo genera mayor impacto dado que les permite tener una diferenciación en el mercado y a su vez, disminuir costos de producción por medio de un buen manejo de recursos. De igual manera no se puede negar la responsabilidad que las empresas tienen de ofrecer productos y servicios que generen menor impacto medioambiental.

Por otro lado el estudio del contexto salvadoreño indica las limitantes de los espacios reducidos y la necesidad de muebles más resistentes que permitan un adecuado almacenamiento de elementos. Es así como la Colección Sensata presenta muebles multifuncionales con énfasis en la buena optimización del espacio y en la ligereza visual. Asimismo los materiales se seleccionan en base a su impacto medioambiental y a su potencial dentro del marco de la economía circular.

En síntesis, la Colección Sensata consiste de tres muebles diseñados específicamente para hogares de espacios reducidos y que a su vez proponen un manejo responsable de la materia prima y del producto final. Igualmente se presentan los lineamientos y protocolos correspondientes a la fabricación de los muebles de tal forma que la gestión de fabricación está lista para ser implementada por Cp Industrial. La validación posterior con el mercado meta permite predecir una aceptación de parte del usuario que permitirá el posicionamiento de la empresa dentro del mercado de muebles de inventario fijo.