



GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

METODOLOGÍA LEAN APLICADA EN UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DEL SECTOR DEL MOBILIARIO

Presentado por:

Alejandro Manuel Camahort Galindo

Dirigido por:

Javier Esteve

CURSO ACADÉMICO 2024-2025

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo analizar la empresa Avant Area Europe SL desde una perspectiva estratégica y productiva, con el fin de optimizar sus procesos y eliminar actividades que no aportan valor mediante la aplicación de la metodología Lean.

En primer lugar, se llevará a cabo un análisis exhaustivo del sector industrial en el que opera la empresa, el sector del mobiliario, con el propósito de comprender en profundidad su funcionamiento y las dinámicas competitivas que lo caracterizan.

A continuación, se realizará un análisis detallado de la planta de producción y de su ciclo productivo, utilizando diversas herramientas analíticas para evaluar cada etapa del proceso productivo, así como las interacciones existentes entre los diferentes productos y servicios ofrecidos por la empresa Avant Area Europe SL. Este análisis permitirá identificar los puntos críticos (pain points) y las ineficiencias presentes en la producción, proporcionando una base sólida para la implementación de mejoras a través de la metodología Lean.

Posteriormente, se procederá a la identificación de los principales Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) derivados del análisis de la situación actual de la planta. Se definirá la manera en que dichos indicadores deben ser medidos y se establecerán estrategias para fomentar su crecimiento positivo.

Finalmente, se propondrá la implementación de diversas herramientas asociadas a la metodología Lean, con el objetivo de incrementar la competitividad de la empresa Avant Area mediante una organización más ágil y eficiente.

Este enfoque integral permitirá a la empresa Avant Area optimizar sus procesos productivos, reducir costes innecesarios y mejorar su posición competitiva en el mercado.

Abstract

The objective of this Final Degree Project is to analyze the company _Avant Area Europe SL from a strategic and productive perspective, with the aim of optimizing its processes and eliminating non-value-added activities through the application of the Lean methodology.

First, an in-depth analysis of the industrial sector in which the company operates will be conducted, aiming to gain a comprehensive understanding of its functioning and the competitive dynamics that characterize it.

Next, a detailed analysis of the production plant and its production cycle will be carried out, utilizing various analytical tools to evaluate each stage of the production process as well as the interactions between the different products and services offered by the company Avant Area. This analysis will help identify pain points and inefficiencies within the production process, providing a solid foundation for implementing improvements through the Lean methodology.

Subsequently, the main Key Performance Indicators (KPIs) derived from the analysis of the current state of the plant will be identified. The method of measuring these indicators will be defined, and strategies will be established to promote their growth.

Finally, the implementation of various tools associated with the Lean methodology will be proposed, with the aim of increasing the competitiveness of the company Avant Area through a more agile and efficient organization.

This comprehensive approach will enable the company Avant Area to optimize its production processes, reduce unnecessary costs, and enhance its competitive position in the market.

Contenido

1.	Objeto del proyecto	7
1.1	Principales Objetivos	8
2.	Antecedentes	9
3.	Motivación y justificación	11
4.	Análisis de empresa y sector.....	12
4.1	Análisis del sector.....	12
4.2	Descripción de la empresa “Avant Area”	17
4.3	Análisis Dafo	22
4.4	Objetivos y alcance	25
4.5	Objetivos y alcance de Lean Manufacturing.....	27
5.	Marco Teórico.....	32
5.1	Introducción al Lean Manufacturing	32
5.2	Principios Fundamentales de Lean	32
5.3	Herramientas Lean más relevantes	32
5.4	Clasificación de los desperdicios (MUDA).....	33
5.5	Aplicación de Lean en la industria del mobiliario	34
6.	Análisis de la Planta de producción.....	35
	Introducción	35
	Puesto 1: Coordinador de compras.....	37
	Puesto 2: Coordinador de diseño.....	38
	Puesto 3: Coordinador GAP.....	39
	Puesto 4: Coordinador de montajes.....	40
	Puesto 5: Coordinador OTP.....	41
	Puesto 6: Gerente.....	42
	Puesto 7: Montador	42
	Puesto 8: Operario.....	43
	Puesto 9: Personal Administrativo	44
	Puesto 10: Personal Diseño ART	45
	Puesto 11: Personal Ventas	45
	Puesto 12: responsable Comercial	46
	Puesto 13: Responsable de Producción	47
7.	Análisis del flujo de trabajo.....	48
7.1	Introducción.....	48

7.2	Plano de Planta	50
7.3	Maquinaria.....	55
7.4	Almacenes.....	64
7.5	Expedición y Montaje.....	69
8.	Identificación de MUDAS.....	71
8.1	Introducción	71
8.2	Operaciones de Valor	72
8.3	Cuellos de botella	73
8.4	Sobreproducción.....	74
8.5	Inventario	75
8.6	Espera	76
8.7	Transporte	77
8.8	Sobre proceso	77
8.9	Defectos	79
9.	Reingeniería aplicando metodología Lean.....	80
9.1	Premecanizado transversal.....	82
9.2	Rediseño del almacén estilo supermercado	84
9.3	Creación de GAPs.....	86
10.	Soluciones propuestas	88
10.1	Poka-yoke etiquetas	88
10.2	Creación de manuales de trabajo	90
10.3	SMED para los cambios en canteadora	92
11.	Análisis Económico.....	93
11.1	Situación Actual.....	93
11.2	Coste de implementación.....	94
11.3	Beneficios esperados	95
12.	Conclusión y aspectos para realizar	97
13.	Contribución del proyecto a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)	99
13.1	Introducción	99
13.2	ODS 8- Trabajo decente y crecimiento económico	99
13.3	ODS 9 – Industria, Innovación e infraestructura	99
13.4	ODS 12 – Producción y consumo responsables	100
13.5	ODS 13 – Acción por el clima	100
13.6	Conclusión	100

13. Bibliografía	101
14. Anexos	103
14.1 Tablas	103
14.2 Ilustraciones.....	103
14.3 Asignaturas relacionadas con este TFG.....	104
15. Agradecimientos.....	105

1. Objeto del proyecto

El objetivo de este proyecto es llevar a cabo un análisis integral de una empresa que se dedica la fabricación y comercialización de muebles a nivel local y a nivel internacional, con la finalidad de ver cuál es la mejor manera de posicionarla en el sector y en el mercado. Este análisis abarcará una evaluación detallada de su historia, su estrategia empresarial, sus procesos internos y sus servicios/productos, con el propósito de optimizar su funcionamiento y adaptarlo al sector.

Para que esto podamos realizarlo se hace un recorrido por los diversos departamentos de la empresa y los diferentes procesos que se llevan a cabo tratando de aportar mejoras en los procesos de fabricación. Disminuyendo las tareas o actividades que no son eficientes, disminuyendo la utilización de recursos de tiempo, humanos y financieros o tratar de optimizar el uso de estos recursos.

Dentro del análisis de los procesos internos se tratará de realizar una reingeniería de procesos en la planta de producción de muebles, trataremos de implementar mejoras técnicas basadas en conceptos como Lean Manufacturing, 5s, Values Stream Mapping, Kaizen y SMED. Con la aplicación de estas técnicas buscamos mejorar la calidad del producto, ofrecer un servicio más eficiente y reducir los costes operativos, Todo ello tendrá como resultado una producción mucho más adecuada y con una generación mucho más grande de valor añadido.

Además, se buscará abordar el problema que muchas Pymes en España enfrentan: La falta de escalabilidad debido a la estructura de sus modelos de negocios y como la implementación de la metodología Lean puede ayudar con la escalabilidad de una empresa y como crecer de manera sostenible a largo plazo.

Los motivos por los que este estudio se llevará a cabo en una empresa que produce muebles utilizando una combinación de procesos manuales y automatizados son:

- a) Necesidad de mejora en la eficiencia productiva
- b) Entorno competitivo y la demanda de flexibilidad
- c) Aplicar Lean en la industria del mueble

1.1 Principales Objetivos

Los principales objetivos específicos son:

- Análisis global de la empresa, los procesos y los mercados en los que actúan.
- Análisis del proceso de fabricación de muebles a medida.
- Análisis de los procesos internos en la producción
- Análisis de posibles mejoras en los diferentes puestos de trabajos y en las diferentes máquinas
- Desarrollo de reingeniería de los procesos de la empresa
- Propuestas de medidas estratégicas y adaptación de la empresa al nuevo entorno competitivo.
- Planes de mejora de reestructuración y revitalización.
- Propuestas de mejora de la eficiencia de la producción de la planta de fabricación aplicando las diferentes herramientas con las que cuenta en Lean Manufacturing.
- Propuesta de inversión en diferentes herramientas que puedan ayudar a la empresa a crecer de una manera sostenible.
- Con este proyecto trataremos de encontrar los puntos de mejora y con ayuda de profesionales externos puedan implantar las mejoras priorizadas.
- Evaluar los procesos identificando cuellos de botella, tiempos de valor y actividades que no agregan valor
- Detectar los siete desperdicios Lean en la planta de producción.
- Capacitación del personal en la aplicación de las herramientas Lean para garantizar su correcta utilización y sostenibilidad en el tiempo.
- Establecer los indicadores clave de desempeño (KPI) para monitorear la eficiencia operativa a largo plazo.

Los resultados esperados contribuirán significativamente a identificar las áreas que requieren recibir una especial atención, fomentando los debates internos para conocer las diferentes opiniones y así poder establecer hojas de ruta y planes de acción a seguir. Este enfoque facilitará el conocimiento de la capacidad organizativa y las habilidades individuales dentro de la empresa.

2. Antecedentes

La empresa Avant Area Europe SL es una empresa familiar con sede en La Vall D'Uixó (Castellón) inició sus operaciones en el año 2016 y se dedica a la fabricación y distribución de muebles de cocina y baño tanto a nivel local como a nivel internacional.

Actualmente emplea a 30 trabajadores directos, distribuidos en dos plantas ubicadas en el mismo pueblo la Vall D'Uixó y en tres tiendas ubicadas una en Castellón de la Plana la otra en Valencia y la última en el mismo pueblo. En ambas plantas realizan la misma actividad, fabricación y distribución de los módulos, y en conjunto producen unos 500 módulos (conjunto de muebles) al año, mientras que en las tiendas se encargan de la parte comercial contando con un showroom propio de diseños y con una parte comercial encargada del diseño y la comercialización de estos muebles.

En la actualidad la empresa está tratando de llevar a cabo una reestructuración de procesos de fabricación, una redistribución de espacios con el objetivo de aumentar su capacidad de producción a la par que crecer de manera sostenible a lo largo del tiempo.



Figure 1. Logo empresa. Fuente: Avant Area 2019

El sector del mobiliario en España representa un 1,2% del PIB nacional (Ministerio de Industria y Turismo) y está dividido en muchas PYMES y alguna empresa puntera como Conforama o Yudigar. En comparación con otros sectores locales como el sector de la cerámica (Castellón) o el del automovilismo (Valencia) que no representan tanto porcentaje del PIB español.

Este sector ha sufrido grandes fluctuaciones en su trayectoria en los últimos años, marcados por la crisis sanitaria global del COVID-19. Debido a ser un sector muy maduro y con un gran recorrido a lo largo de la historia española, ha sido muy resiliente. Los tres factores principales que han marcado el sector en los últimos años son la

estabilización de las ventas, la moderación de costes y márgenes y un récord de exportaciones.

El actual entorno financiero y hacia el que nos dirigimos hace necesario que las empresas empiecen a realizar un cambio y un análisis para tratar de competir tanto en precios como en eficiencia de recursos para el día de mañana ser en general más sostenibles. Ante la necesidad evidente de optimizar nuestros procesos y minimizar los desperdicios entra en juego la metodología Lean, creada por Taiichi Ohno, director y consultor de la empresa Toyota.

3. Motivación y justificación

El proyecto inicia en febrero de 2025 con la finalidad de desarrollar una herramienta de análisis empresarial y la búsqueda de fomentar el crecimiento en el tiempo de forma ordenada.

La empresa cuenta con un gran volumen de proyectos de mucha variabilidad en el desarrollo de estos, no cuenta con ninguna forma de análisis para formalizar y crear estrategias a medio/corto plazo, ni para desarrollar nuevas propuestas en la planta de producción o nuevas estrategias de mercado.

La empresa es pionera en el sector, teniendo una línea de negocio muy innovadora, la venta de muebles online a través de distribuidoras como Vente Prive, pero trata de convertirse en un referente en este ámbito y tratando de mejorar e innovar no solo con el producto sino en la forma de producirlo.

Siendo el autor del TFG, siento que estoy altamente motivado en llevar el primer análisis estratégico, asumiendo el rol de Gestor de Producción y de responsable de Lean Management, aportando valor y conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera profesional, así como mis estudios en Ingeniería de Organización Industrial.

Mi motivación va más allá que aplicar mis conocimientos, trato de mejorar y optimizar la empresa como parte de mi compromiso con el relevo generacional de la dirección de la empresa. Así mismo, trato de llevar a cabo parte de las propuestas comentadas y de este modo poder ayudar a la dirección de la empresa.

4. Análisis de empresa y sector

4.1 Análisis del sector

4.1.1 Evolución del Sector

Durante la última década, la industria del mueble en España se ha visto en vuelta en una gran transformación en cuanto a producción, organización y estructura económica. Según datos del estudio del ministerio del interior, la producción a nivel nacional de mueble se multiplicó de 1994 y 2003, llegando a representar alrededor del 1,2% dl PIB español, lo que demuestra su relevancia en el sector industrial.

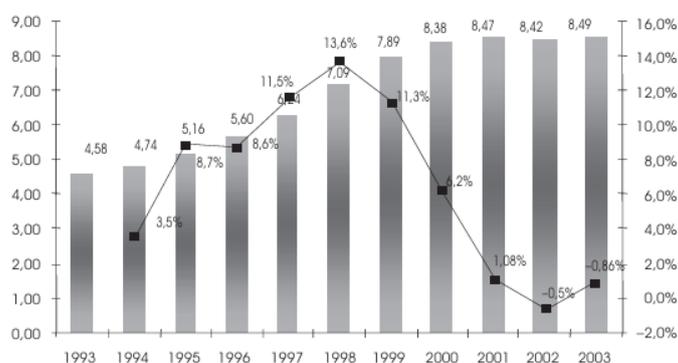


Figure 2. Evolución sector inmobiliario. Fuente (2015) Ministerios del Interior

El crecimiento a la larga del sector ha sido cíclico, sufriendo expansiones sostenidas y desaceleraciones debido a diversos factores tanto de crecimiento como de estancamiento.

Estos factores de crecimiento son los principales impulsores del crecimiento del sector. Ejemplos de estos son:

- a) La accesibilidad a la vivienda debido a la facilidad de acceder a hipotecas hace que la gente busque mayor demanda de mobiliario para estas viviendas.
- b) El efecto riqueza ayuda al crecimiento del valor de los activos financieros y la inversión de fondos de inversión generan una mayor capacidad de consumo, lo que incentiva la renovación de mobiliario.
- c) La expansión del mercado interno potenciada por la estabilidad económica y la baja tasa de desempleo propiciaron un aumento del consumo en este sector.

Los factores de crisis o de desaceleración son los que hicieron llevaron a disminuir drásticamente.

Ejemplos de estos factores son:

- La desaceleración de la economía llevó a una reducción en el gasto de los hogares y en especial, la renovación de muebles.
- La entrada de productos de países con costos de producción más bajos, China, Indonesia y Polonia, impactó negativamente en las ventas de las empresas de producción nacional.
- Y la estructura propia del sector del mueble en España, las pequeñas y medianas empresas son las que destacan en el sector por lo cual la capacidad de innovación y eficiencia productiva se ve reducida bajando así la competitividad ante grandes actores internacionales.

4.1.2 Exportaciones e Importaciones

Durante los últimos años la exportación de muebles españoles ha pasado de ser una estrategia puntual para convertirse en gran parte de ingresos del negocio necesarios para la supervivencia de estas misma. El principal mercado al que exporta este sector es el de la Unión Europea siendo los principales mercados Francia (28,3%), Portugal (14,9%), Reino Unido (7,5%), Alemania (6,2%) e Italia (5,2%) representando estos el 71,3% del total de las exportaciones.

A pesar de este crecimiento, las exportaciones exteriores aún no representan más del 20% de la producción total, el sector sigue dependiendo en gran medida del mercado interno y sobre todo del local.

Las empresas del sector están haciendo un esfuerzo enorme en crecer de forma internacional para poder pasar a ser referencias en exportación mundial. Un gran número de estas empresas, sobre todo las de la comunidad valenciana, están tratando de buscar en las grandes empresas de cerámica de la zona grandes socios comerciales para empezar a exportar de forma conjunta.

Del mismo modo están buscando nuevos canales de distribución de su producto como la venta online de muebles o la venta por paquetes a empresas de construcción internacionales.

Países	1994 (mil. €)	% 1994	2003 (mill. €)	% 2003	% acumulado 2003	2003/1994
Francia	141,58	25,66	404,39	28,30	28,30	2,9
Portugal	50,97	9,24	212,41	14,90	43,20	4,2
Reino Unido	35,80	6,49	107,55	7,50	50,70	3,0
Alemania	92,63	16,79	88,60	6,20	56,90	1,0
Italia	20,19	3,66	73,80	5,20	62,10	3,7
Estados Unidos	16,66	3,02	62,85	4,40	66,50	3,8
Rusia	8,80	1,59	47,47	3,30	69,80	5,4
Países Bajos	14,78	2,68	40,68	2,80	72,60	2,8
Bélgica	0,00	0,00	35,43	2,50	75,10	
México	10,69	1,94	26,95	1,90	77,00	2,5
Andorra	8,93	1,62	18,90	1,30	78,30	2,1
Grecia	4,99	0,90	15,53	1,10	79,40	3,1
Irlanda	2,02	0,37	14,61	1,00	80,40	7,2
Arabia Saudita	14,02	2,54	14,10	1,00	81,40	1,0
Suiza	8,49	1,54	14,09	1,00	82,40	1,7
Resto del mundo	121,10	21,95	251,07	17,60	100,00	2,1

Tabla 1. Datos de exportaciones. Fuente: ICEX (2015)

4.1.3 Transformación Tecnológica y Productiva

La evolución del sector en los últimos años ha estado marcada por la adopción de nuevas tecnologías en la fabricación de muebles y por el cambio de mentalidad de gran parte de los directivos de estas empresas que han pasado de ver sus empresas como pequeños talleres artesanales con fabricación manual a tratar de ser empresas con un grado mayor de automatización y de aplicación de nuevas tecnologías.

Observamos como la maquinaria más implementada en los últimos años ha sido el Control Numérico (CNC) automatizado los cuales ayudan a mejorar la precisión y a reducir los desperdicios, el uso de líneas automatizadas tanto de corte (Corte en ejes x e y) como máquinas de canteado. La implementación de almacenes inteligentes y sistemas de carga y descarga (push y pull) para agilizar la gestión de pequeñas piezas necesarias como tornillos o remaches.

Este sector es un sector que aun cuenta con grandes oportunidades de robotización y de optimización de la maquinaria, pero la manera en la que está construido este mercado (PYMES sobretudo) hace que sea muy complicado la inversión en estos bienes y activos que muchas veces dependen de tener un gran flujo de caja para realizar estos desembolsos.

4.1.4 Entorno competitivo y desafíos del sector

Analizando el sector resaltamos como lo comentado anteriormente es cierto, el 87% de las empresas del sector tienen menos de 20 trabajadores lo que reduce su capacidad de invertir en la innovación y en la creación de nuevos canales de expansión.

El punto más alarmante de esta fragmentación es la imposibilidad de crear economías de escalas sobre las que apoyarse para crecer y poder salir al mercado con una posición fuerte en comparación con sus competidores.

En cuanto a los proveedores y distribuidores debido a las últimas restricciones en cuanto a medioambiente y reciclaje los precios de los conglomerados de madera (materia prima) han subido a los proveedores y este es un coste que gran parte de las empresas han cargado contra los beneficios lo cual ha llevado a tener un menor porcentaje de beneficio. Los distribuidores son muy variados, existen empresas que cuenta con sus propios distribuidores (furgonetas, camiones...) y otros que venden a terceros que se encargan de la distribución.

4.1.5 Conclusión

El análisis detallado de la industria del mueble en España pone de manifiesto una transformación profunda en la última década, impulsada tanto por factores internos como externos. A pesar de haber sido un sector clave dentro del panorama industrial español, su evolución reciente ha estado marcada por una fuerte presión competitiva, la pérdida progresiva de rentabilidad y la dificultad para adaptarse a un entorno globalizado, digitalizado y cambiante.

El sector ha demostrado capacidad de crecimiento en el pasado, particularmente durante la segunda mitad de los años 90, cuando factores macroeconómicos como el acceso a la vivienda, el efecto riqueza y la estabilidad laboral estimularon el consumo de mobiliario. No obstante, a partir del año 2000, la desaceleración económica, el aumento de las importaciones desde países con menores costes de producción, y la falta de estrategias sostenibles de internacionalización, marcaron el inicio de una etapa de estancamiento y pérdida de competitividad.

Uno de los problemas estructurales más significativos del sector es su atomización: la mayoría de las empresas son pequeñas y carecen de los recursos necesarios para innovar, internacionalizarse o responder de forma ágil a los cambios del mercado. Además, el poder creciente de los grandes distribuidores y proveedores ha limitado aún más los márgenes de actuación de los fabricantes.

A pesar de este escenario complejo, también se identifican oportunidades claras para revitalizar el sector. La innovación tecnológica —especialmente la transición hacia la automatización y robotización—, junto con el desarrollo de nuevos materiales sostenibles y el rediseño de modelos de negocio orientados al cliente, se perfilan como palancas fundamentales para recuperar competitividad. Asimismo, el cambio de enfoque desde la venta de producto hacia la prestación de servicios (como personalización, entrega rápida o diseño a medida) puede ayudar a las empresas a diferenciarse y fidelizar al consumidor final.

La digitalización, la integración de soluciones logísticas más eficientes y la cooperación interempresarial (por ejemplo, mediante clústeres o alianzas estratégicas) también resultan imprescindibles en esta nueva etapa. No se trata simplemente de producir más, sino de producir mejor, con mayor valor añadido y una orientación clara hacia la calidad, la sostenibilidad y la experiencia del cliente.

En definitiva, el futuro del sector del mueble en España dependerá de la capacidad de sus empresas para reinventarse y adaptarse a un nuevo paradigma competitivo. Aquellas organizaciones que asuman este reto con visión estratégica, compromiso con la innovación y enfoque al cliente estarán mejor posicionadas para consolidar su crecimiento y asegurar su relevancia en los mercados nacional e internacional. El sector tiene potencial, pero necesita evolucionar con decisión y con una hoja de ruta clara hacia un modelo más eficiente, moderno y resiliente.

4.2 Descripción de la empresa “Avant Area”

4.2.1 ¿Quiénes somos?

El consolidado grupo del sector mobiliario Avant Area Europe SI con sede en la Vall D’Uixó (Castellón), especializada en la fabricación de muebles tanto a medida como en cadena. Cuenta con dos empresas productoras de muebles de baño y cocina de diseño, Avantarea, con una longevidad de 8 años fundada en 2016 por sus socios mayoritarios Javier Camahort Climent y Miguel De Morlan Díaz-Canseco ambos ingenieros industriales de formación y con una amplia formación en el mundo de los negocios y en la dirección corporativa y Esmiks una entidad local comprada hace 4 años y con más de 29 años de experiencia en el sector.

Desde su fundación en 2016, Avantarea mantiene un firme compromiso con la innovación en sus proceso y tecnologías y una inversión constante en calidad, servicio y mejor continua no perdiendo el foco en dar oportunidad a jóvenes que buscan desarrollarse y crecer junto a la empresa.

Según los datos de SABI, en el último año Avantarea alcanzó una facturación de 3.459.274€ con un margen del 6% anual, lo que refleja la solidez financiera y su eficiencia operativa. Emplea a 30 empleados directos en plantilla, la empresa cuenta con un equipo joven con mucha hambre de crecer y de aprender y comprometido en buscar el éxito común de la empresa.

Por otro lado, Esmiks ha alcanzado en el último año una facturación de 454.458€ con un margen del 8% anual. Emplea 7 trabajadores directos en plantilla, la empresa hace especial foco en los vecinos del pueblo, La Vall D’Uixó, ya que es una empresa de una familia de toda la vida.

En resumen, el grupo empresarial se ha consolidado como un líder en el sector. Sigue un firme rumbo hacia la optimizar más los recursos y tratar de abrir nuevas líneas de negocio y otros canales de distribución.



Figure 3. Nave. Fuente: Propia (2025)

4.2.2. Misión y Visión

La misión de la empresa es “ser diseñadores de sueños para la cocina, el baño y el entorno mobiliario creando productos de alto valor añadido y sostenibles; mediante la implantación, cultivo y expansión de empresas rentables e innovadoras”.

La visión de la empresa es “ser reconocidos por nuestro prestigio y servicio personalizado. Conseguir ser una compañía global en 2030 siendo líderes en venta a través de los nuevos canales, convirtiendo a los clientes en el verdadero valor de nuestra empresa y que nuestro rápido crecimiento consiga un desarrollo proporcional en la mejora del entorno natural y ambiental”.

Cabe destacar que esta organización está especialmente enfocada en crecer a través de invertir en el talento joven y local teniendo ciertos acuerdos con universidades y centros de formación para poder tener acceso a ese talento joven y formarlos para poder crecer a la par que crece la empresa.

Las características que más destacan la empresa son la creatividad, con una capacidad de generar de manera trimestral nuevas líneas de producto, la innovación, con una capacidad de respuesta prácticamente al día de incorporar novedades en la línea de producto.

4.2.3 Canales de Distribución

La empresa se dedica puramente al diseño y fabricación de muebles de diseño y a medida del cliente, dividiendo los canales de venta en dos modos muy centrados.

El primer canal de venta con el que cuentan es el físico con 3 tiendas, Valencia, Castellón y La Vall D'Uixó, donde van los clientes a decidir diseños materiales y presupuestos de las reformas de sus casas. Tratan de llevar a cabo una personalización al detalle de cada uno de los muebles llevándolos a realizar reformas de una gran dificultad. En este punto es donde se encuentra la diferencia con la competencia, están dispuestos y capacitados para realizar gran parte de las reformas y para cumplir con las demandas de los clientes.

El segundo canal de venta con el que cuentan es el más novedoso y abarca un 40% de las ventas que realiza la empresa. Ha creado una asociación con canales de venta privadas como Veepee donde se dedican a vender paquetes de muebles de baño ya diseñados consistiendo en un módulo de diseño, un espejo y una luz led. Este canal creció exponencialmente durante la pandemia y se ha mantenido a ese nivel desde entonces. Es una de las empresas punteras en este canal de venta y durante los últimos 3 años ha sido la empresa de muebles que más módulos ha vendido en Francia, Bélgica e Italia según datos internos del propio Veepee.

La empresa se encuentra en un periodo de cambio y de expansión y está tratando de buscar nuevas alianzas con empresas que se dediquen a la promoción de construcciones ya que puede ser un partner estratégico para asegurar un tanto por ciento de trabajo y de facturación más.

4.2.4 Organigrama Actual

Para conocer la estructura organizativa, se llevó a cabo una ronda de entrevistas en colaboración con la dirección general y el personal operativo de la empresa (ver apartado de entrevistas), con el objetivo de identificar los distintos puestos de trabajo, las actividades desarrolladas y la organización jerárquica. Gracias a este proceso, fue posible elaborar un organigrama que hasta ese momento no existía de manera visual.

Este trabajo fue clave para abordar algunos de los problemas internos detectados, especialmente aquellos relacionados con la gestión ineficiente de las actividades del negocio. Uno de los principales inconvenientes identificados fue la falta de delegación o, en otros casos, la sobrecarga de funciones en una sola persona, lo que afectaba negativamente su capacidad para atender todas las tareas de forma eficiente.

Una distribución más equilibrada de las responsabilidades permitiría aprovechar mejor el potencial del equipo y mejorar el rendimiento en diversas áreas de la empresa.

Durante el análisis se observó que más de diez personas reportaban directamente al gerente general, concentrando en ese puesto todos los flujos de información. Esta situación evidenció una falta de delegación clara entre las distintas secciones de producción y administración, generando distorsiones en la comunicación y en la circulación de la información. Como consecuencia, la persona encargada de asignar tareas o gestionar información veía limitada su eficacia.

También se detectó que algunos puestos no contaban con una definición formal, ni existía una estructura jerárquica bien establecida. Esto provocaba una dilución de responsabilidades y vacíos informativos, lo que dificultaba la toma de decisiones adecuada en cada caso.

Este fue el organigrama que junto a dirección gestionamos, por un tema de protección de datos hemos decidido quitar los datos y dejar solo la estructura del organigrama.

ORGANIGRAMA

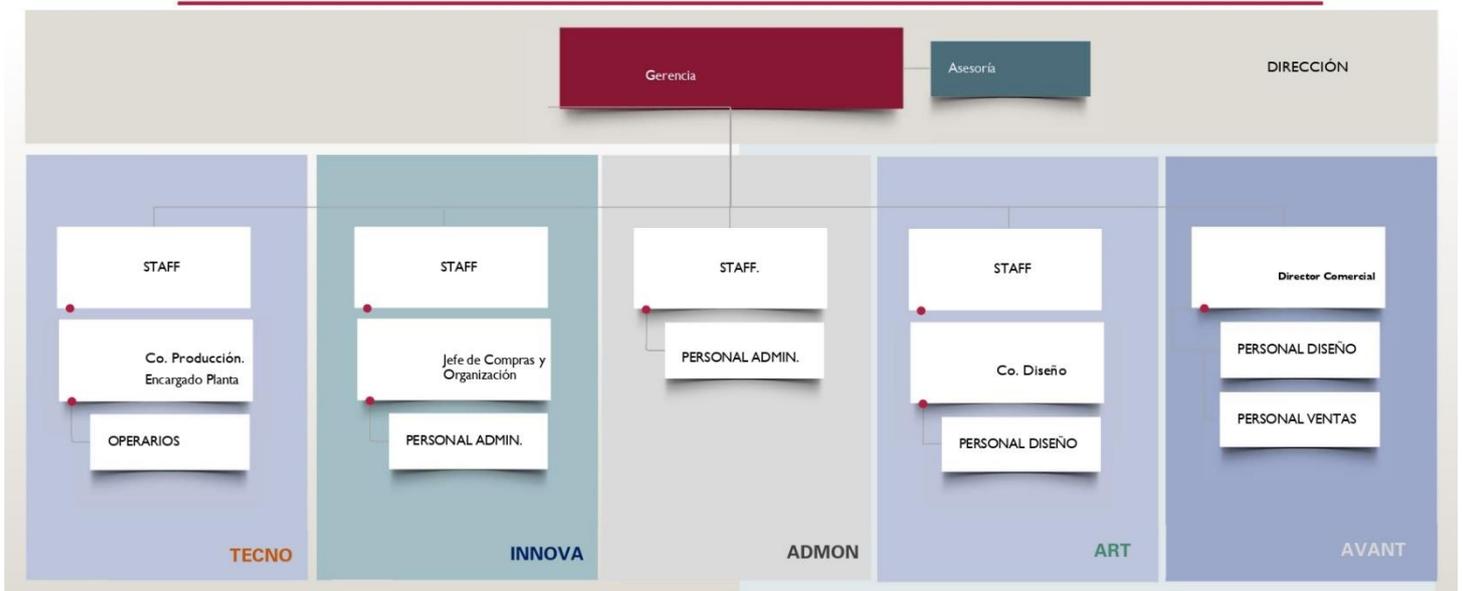


Tabla 2. Organigrama 2025. Fuente: Avant Area (2025)

4.3 Análisis Dafo

Es una herramienta que evalúa las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de una empresa. Identifica lo que la empresa hace bien (Fortalezas), las oportunidades que puede aprovechar (Oportunidades), las áreas donde necesita mejorar (Debilidades) y los factores externos que podrían afectarla negativamente (Amenazas). Este análisis ayuda a las empresas a desarrollar estrategias que maximicen sus puntos fuertes, aprovechen las oportunidades, aborden las debilidades y mitiguen las amenazas.

4.3.2 Análisis Interno

Puntos fuertes

- Mercado consolidado y reglado
- Alta capacidad de producción
- Empleados jóvenes y con ganas de crecer
- Directivos altamente formados en el cambio
- Clientes fieles
- Producto de alto valor añadido
- Instalaciones amplias y con alta capacidad de trabajo
- Capacidad de innovar y de adaptarse a nuevas tendencias del mercado
- Logística nacional propia
- Alianzas estratégicas con una cuota de mercado asegurada

Puntos débiles

- Indefinición de una estrategia para lograr los objetivos a largo plazo
- Falta de inventarios de seguridad para paliar los problemas de calidad
- Falta de delegación de actividades
- Formalización de ordenes de trabajo y producción
- Introducción de un ERP que junte todos los departamentos de la empresa y pueda tener una gestión centralizada
- Falta de optimización de almacenamiento de materia prima y de semielaborados en la producción
- No existe control real de inventarios de materia prima
- Falta de entrada en nuevos canales de captación de clientes (Redes Sociales)
- Falta de implementación de nuevas metodologías de optimización de recursos como (Lean Management, Kaizen, Value Stream Mapping)
- Con varias marcas que trabaja se diluye la imagen de Marca.

4.3.3 Fortalezas

- Alta capacidad de personalización de productos.
- Uso de materiales de alta calidad y sostenibles.
- Diseño innovador y distintivo que genera valor de marca
- Mano de obra que combina artesanía y robotización
- Alta flexibilidad para adaptarse a tendencias y demandas del cliente
- Producción local que permite control de calidad y tiempos de entrega reducidos
- Capacidad de rotar en los puestos de trabajo
- Posibilidad de llevar a cabo todas las demandas de clientes
- Posibilidad programar la producción por bloques
- Reputación de marca asociada a exclusividad y calidad
- Capacidad para ofrecer soluciones a medida para proyectos

4.3.4 Debilidades

- Costes de producción elevados frente a muebles de empresas más grandes como IKEA
- Capacidad limitada de producción a gran escala
- Cuellos de botella en puestos de diseño
- Baja presencia en mercados internacionales de manera solitaria
- Procesos productivos artesanales que pueden generar demoras si no están optimizadas
- Falta de ERP centralizado
- Falta de creación de economías de escala
- Poca automatización, dificultad debido a la personalización de productos.
- Dificultad para escalar la producción sin perder la esencia artesanal
- Falta de inversión en marketing digital y posicionamiento online

4.3.5 Oportunidades

- Potencial de crecimiento en introducción de nuevos conceptos de marketing, proceso de la producción e ingeniería.
- Diversificación hacia otros sectores
- Potencial de crear economías de escala con la introducción de nuevos trabajadores
- Búsqueda de nuevos diseñadores emergentes para los que podamos crear nuevos enlaces de diseño
- Potencial de expansión a través de canales online
- Creación de productos con otra materia prima
- Concentración de empresas locales para crear sinergias

- Búsqueda de nueva maquinaria con mayor capacidad de corte y mecanizado por hora
- Aumento del precio del producto diseñado con gran capacidad de aportar valor añadido
- Oportunidad de llevar a cabo grandes proyectos internacionales con grupos de constructoras
- Máquinas especializadas en la gestión de producto semielaborado

4.3.6 Amenazas

- Competencia de grandes cadenas que ofrecen muebles de diseño a precios accesibles
- Cambio de tendencia de decoración que pueda dejar obsoleta algunas líneas de negocio
- Ante fluctuaciones del mercado inmobiliario baja la demanda de mobiliario
- Posibilidad de la entrada de nuevos actores en el sector con mayor capacidad económica
- Limitación de capacidad de generar residuo
- Limitación en la recuperación de producto “rechazado”
- Dependencia de plataformas de terceros (Marketplace) para la venta online
- Pérdida de control sobre la experiencia de marca
- Certificaciones de sostenibilidad
- Restricciones de materiales

4.4 Objetivos y alcance

Partimos de los siguientes puntos clave a analizar y resolver para mejorar la producción de muebles hechos de madera.

1. Reducción de stock
2. Creación de inventarios de seguridad
3. Automatización de procesos
4. Distribución en planta y procesos de trabajo
5. Control de producción
6. Identificación de cuellos de botella
7. Punto de análisis de máquina parada
8. Punto de análisis de roturas de las máquinas
9. Optimización del espacio en planta
10. Programación de producción de máquina de corte por paquetes
11. Reducción de tiempos muertos de espera
12. Creación de grupos de trabajo
13. Tratamiento del inventario de “complementos” como un almacén “supermercado”
14. Estabilidad de producción de máquinas por turno
15. Redistribución del espacio de almacenamiento en planta
16. Reducción de la contaminación creada por los desechos
17. Creación de grupos de trabajo para aumentar la efectividad y comodidad de los trabajadores
18. Futura maquinaria

4.4.1 Identificación de los indicadores claves de rendimientos

A continuación, identificaremos los indicadores claves de rendimientos que vamos a tratar a lo largo del estudio. La gran mayoría buscan medir de forma profunda tanto la eficiencia de las máquinas como de los recursos.

1. Distancia cortada por hora
2. Distancia canteada por hora
3. Metros cuadrados mecanizados por hora
4. Módulos montados por hora
5. Porcentaje de rechazo generado por la máquina de corte (roturas)
6. Costo medio por metro cortado
7. Tiempo de inactividad de la maquinaria por mantenimiento planificado
8. Número de productos terminados que cumplen con las especificaciones de calidad

9. Productividad de la maquinaria
10. Porcentaje de movimientos necesarios para el montaje de una cocina
11. Porcentaje de movimientos necesarios para el montaje de un baño
12. Tasa de rotación de materia prima
13. Tiempo de espera de montaje de producto acabado
14. Tiempo de espera de montaje de producto semiterminado
15. Eficacia del corte por bloques
16. Porcentaje de objetivos de producción completados
17. Tasa de accidentes laborales en el área de producción
18. Efectividad total de los equipos
19. Promedio de tiempo para completar un módulo
20. Porcentaje de retrabajos
21. Tiempo medio de configuración de maquinaria
22. Índices de defectos por tipo de producto (Mueble de baño vs Mueble de cocina)
23. Porcentaje de inspecciones de calidad realizados conforme al plan
24. Tiempo medio de aprovisionamiento de materia prima
25. Porcentaje de stock inmovilizado
26. Exactitud del inventario
27. Tiempo de entrega interna entre secciones
28. Consumo de energía por modulo producido
29. Porcentaje de residuos reciclados
30. Absentismo laboral en planta
31. Horas de formación técnica por operario
32. Índice de rotación de personal en producción
33. Tasa de reclamaciones por cliente
34. Tiempo medio de resolución de reclamaciones
35. Número de mejoras implementadas sugeridas por operarios
36. Tiempo medio desde detección del desperdicio hasta implementación de solución
37. Reducción del Lead Time de producción
38. Índice de valor añadido

4.5 Objetivos y alcance de Lean Manufacturing

4.5.1 Ejemplos de implantación

Hoy en día es una herramienta usada en grandes empresas y cuenta con millones de grandes empresas como Toyota o Aguas de Guipúzcoa han implementado de forma exitosa esta metodología innovadora.

La metodología Lean trata de aumentar de la productividad organizacional mediante la eliminación sistemática de actividades que no aportan valor añadido, tales como trámites burocráticos innecesarios, retrabajos o tareas de bajo impacto en los resultados de la empresa. Se pretende así optimizar los procesos para el correcto desempeño de las actividades empresariales.

El enfoque se centra en el aumento de la productividad sin que ello suponga una carga adicional o una alteración negativa en las labores cotidianas de los trabajadores. Por el contrario, se busca facilitar su trabajo diario, simplificando procesos y configurando un entorno de trabajo más ágil y eficiente. Es importante subrayar que estas acciones no tienen como finalidad señalar o responsabilizar a individuos concretos, sino mejorar el sistema de trabajo en su conjunto bajo un enfoque de "esbeltez".

Todas las mejoras implementadas deberán ser debidamente documentadas, dejando constancia escrita de los cambios realizados y de los compromisos adquiridos por los distintos miembros de la organización. Asimismo, resulta fundamental destacar la importancia de considerar activamente la opinión de los trabajadores. Se debe fomentar un ambiente de comunicación segura donde los empleados puedan expresar libremente sus sugerencias de mejora y proponer posibles soluciones basadas en su experiencia directa en los procesos operativos.

Un caso de éxito de empresas pueden ser el caso de Toyota, el cual redujo sus desperdicios alrededor de un 70% cuando su creador desarrolló esta tecnología.

En el siguiente gráfico observamos como esto se vio reflejado



Tabla 3. Tiempos Implantación. Fuente: Propia (2025)

Mes	Horas de desperdicio de máquina de ensamblaje
Enero (antes)	408
Febrero (antes)	416
Marzo (antes)	414
Abril (antes)	402
Mayo (antes)	416
Junio (antes)	417
Julio (antes)	404
Enero (antes)	398
Febrero (antes)	416
Marzo (antes)	401
Abril (antes)	412
Mayo (antes)	417
Junio (antes)	389
Julio (antes)	409
Enero (antes)	381
febrero (Inicio Mejoras)	320
Marzo (Mejoras parciales)	197
Abril (Mejoras Parciales)	227
Mayo (Mejoras Parciales)	202
Junio (Mejoras Parciales)	213
Julio (Mejoras Completas)	126
Agosto (Mejoras Completas)	137
Septiembre (Mejoras Completas)	130
Julio (Mejoras Completas)	140
Agosto (Mejoras Completas)	119
Septiembre (Mejoras Completas)	121
Julio (Mejoras Completas)	136
Agosto (Mejoras Completas)	117
Septiembre (Mejoras Completas)	130
Julio (Mejoras Completas)	132
Agosto (Mejoras Completas)	132
Septiembre (Mejoras Completas)	130
Julio (Mejoras Completas)	125
Agosto (Mejoras Completas)	129
Septiembre (Mejoras Completas)	125
Julio (Mejoras Completas)	119

Tabla 4. Datos de Tiempos Tomados. Fuente: Propia

4.5.2 Plan de acción en la empresa

- 1) Presentación al equipo de que vamos a hacer y como lo vamos a hacer. Tiene que quedar claro que esto busca ayudar y en ningún caso es una amenaza. Estoy aquí para hacerles el trabajo más sencillo.
- 2) Realizar un análisis diagnóstico inicial trabajando *in situ* donde clasificamos los problemas y elaboramos un cuadro preciso con la situación:
 - Flujograma, conocer el flujo de información, trabajo y tiempo. ¿Definidos los puestos?
 - Trabajo con los diferentes puestos:
 - Organigrama
 - ¿Qué hace?
 - ¿Cuál es la función?
 - Responsabilidades
 - ¿Cómo trabaja?
 - ¿Qué problemas encuentra en el día a día?
 - ¿Qué creen que les hace perder tiempo?
 - ¿Posibilidad de estandarización?
 - ¿Cantidad de trabajo?
 - ¿Fallos?
 - Feedback
 - Mapeo de los procesos: definir los procesos y responsables actuales del departamento:
 - Diagrama de procesos
 - Identificación de cuellos de botella, tiempos de espera y actividades que no aportan valor
 - Establecer KPIs de desarrollo e implementación con las características de los objetivos SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Realistas y Temporales (acotados en un período definido de tiempo))
 - Reuniones periódicas con el equipo para conocer sus inquietudes, conocer lo que creen que puede mejorar y como lo harían ellos.
- 3) Elaboración de un plan de mejora teniendo en cuenta los procesos más críticos y desarrollar un plan para implementar los cambios
 - Definir prioridades:
 - ¿Qué procesos tiene el mayor impacto?
 - ¿Qué procesos aportan el mayor valor?

- ¿Cuáles tienen una fácil solución?
- ¿Posibilidad de rediseñar procesos?
- Implementación de las 5s (en la medida de lo posible) en el ambiente de trabajo
 - Clasificación
 - Orden
 - Limpieza
 - Estandarización
 - Sostenibilidad
- Planteamiento de herramientas para mejorar los procesos actuales y los futuros de manera continua. Buscar también la posibilidad de desarrollar métodos para detectar y solucionar posibles problemas que surjan durante la implantación.
- Definición de los desperdicios (MUDA), identificar áreas específicas donde estos desperdicios se manifiesten. (Sobreproducción, espera, transporte, exceso de procesamiento, inventarios, movimientos, defectos y no aprovechamiento del talento)
- Value Stream Mapping, necesitamos conocer todas las actividades que realizamos, visualizar los flujos de información y trabajo, y materiales(horas) requeridas para un trabajo. Tanto, así como definir un producto (Tarifa):
 - Hemos de tener en cuenta el departamento como una empresa diferente.
 - Ver que procesos llevamos a cabo y ver como dividirlos.
 - Observar y trabajar en cada uno de los procesos que se lleven a cabo con la finalidad de comprender y entender que sucede en cada uno de ellos
- Flujograma en formato de tabla, otra posible herramienta con la que podemos observar el flujo y de una forma directa y de un vistazo poder ver los responsables y los problemas que se encuentran. Definir protocolo de trabajo, línea de trabajo clara y aceptada.

Ejemplo:

Quien recibe	Quien interviene	Problemas	
¿Qué hacemos después de recibir?	¿Dónde va?	Quien interviene	Problemas

Tabla 5. Ejemplo de Tabla de producción 1. Fuente: Propia

- 4) Ejecución de las primeras mejoras teniendo en cuenta las prioridades y los impactos que hemos detectado anteriormente.
- Comunicación con los compañeros de que acciones se van a llevar a cabo y como estas les van a afectar.

- Puesta en marcha la implementación de los cambios con mejoras de bajo coste y de rápido implementación. Obtenemos resultados visibles justificamos el trabajo, pero sobre todo ayudará a aumentar la MOTIVACIÓN e IMPLICACIÓN de los compañeros.
- Todos estos cambios deben ser documentados para facilitar su seguimiento y análisis
- Ejemplo de acciones:
 - Control de tiempos de tramitación de documentos (tipo hoja de producción)

NºDoc	Responsable	Trabajo	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha envío	Fecha firmada

Tabla 6. Ejemplo de Tabla de producción 2. Fuente: Propia (2025)

- Control de responsables (externos) de aprobación

NºDoc	Tipo	Remitente	Tiempo de espera

Tabla 7. Ejemplo de tabla de producción 3. Fuente: Propia (2025)

- Búsqueda de responsables comprometidos con la implantación y que entiendan la importancia de lo que se está llevando a cabo.
- 5) Medición de resultados y retroalimentación, medir los resultados de las primeras implementaciones para ver si se están alcanzando los objetivos de eficiencia
- Medir los KPIs acordados anteriormente y su desarrollo en el tiempo.
 - Realizar reuniones/entrevistas para conocer la opinión de los compañeros y de si les hemos podido ayudar y facilitar el trabajo
 - Documentar los resultados ya sea positivos o negativos para evitar posibles fallos en el futuro
 - Creación de manuales de trabajo estandarizados para todos los procesos, los mejorados y los que no. Esto puede ayudar a futuras incorporaciones o movimientos dentro del departamento.

5. Marco Teórico

5.1 Introducción al Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing, también conocido como *manufactura esbelta*, es una filosofía de gestión enfocada en la eliminación de desperdicios (MUDAS) en todos los procesos de la cadena de valor. Su objetivo principal es maximizar el valor para el cliente utilizando la mínima cantidad de recursos necesarios, aumentando la eficiencia operativa y reduciendo los costes innecesarios. Esta metodología tiene su origen en el Sistema de Producción de Toyota (TPS), desarrollado por Taiichi Ohno y otros ingenieros japoneses a mediados del siglo XX, como respuesta a la necesidad de producir con mayor flexibilidad y calidad, pero con menos recursos.

Lean se basa en el principio de que todo aquello que no añade valor para el cliente debe ser eliminado. En este contexto, se consideran desperdicios no solo los defectos y los tiempos muertos, sino también el exceso de inventario, el transporte innecesario, el sobreprocesamiento o incluso el desaprovechamiento del talento humano.

5.2 Principios Fundamentales de Lean

James Womack y Daniel Jones, en su obra *Lean Thinking* (1996), sistematizaron los cinco principios clave del pensamiento Lean:

1. Identificar el valor desde la perspectiva del cliente final.
2. Mapear el flujo de valor (Value Stream Mapping) para reconocer todas las actividades necesarias para la creación de un producto.
3. Crear flujo continuo, eliminando interrupciones y cuellos de botella.
4. Establecer un sistema pull, donde la producción se activa en función de la demanda.
5. Buscar la perfección, promoviendo la mejora continua (*Kaizen*).

Estos principios se traducen en un enfoque sistemático y disciplinado, orientado a mejorar constantemente todos los aspectos del proceso productivo y de gestión.

5.3 Herramientas Lean más relevantes

A lo largo de los años, Lean Manufacturing ha incorporado múltiples herramientas prácticas para facilitar la detección de ineficiencias y optimizar los recursos disponibles. Entre las más utilizadas destacan:

- 5S: metodología para mejorar el orden, la limpieza y la organización del lugar de trabajo, facilitando la estandarización de tareas.
- Value Stream Mapping (VSM): diagrama visual del flujo de materiales e información desde el inicio del proceso hasta la entrega al cliente, útil para detectar desperdicios.
- SMED (Single Minute Exchange of Die): sistema para reducir drásticamente los tiempos de cambio de herramientas o formatos en las máquinas.
- Poka-Yoke: mecanismos a prueba de errores que permiten evitar defectos en el producto mediante controles visuales, físicos o lógicos.
- Kanban: herramienta de control visual para implementar un sistema pull de producción y limitar el inventario en curso.
- Andon: sistema de señalización que alerta a los operarios y supervisores de errores o interrupciones en la producción en tiempo real.

5.4 Clasificación de los desperdicios (MUDA)

Lean Manufacturing clasifica los desperdicios en siete tipos clásicos más uno adicional reconocido por la literatura moderna:

1. Sobreproducción: fabricar más de lo necesario o antes de tiempo.
2. Inventario: acumulación innecesaria de materia prima, productos en proceso o terminados.
3. Esperas: tiempo improductivo entre procesos o etapas.
4. Transporte: desplazamientos innecesarios de materiales o productos.
5. Sobreprocesamiento: pasos de trabajo que no agregan valor.
6. Movimiento: esfuerzos físicos innecesarios de los trabajadores.
7. Defectos: errores que requieren reprocesos o generan productos no conformes.
8. Desaprovechamiento del talento humano: no utilizar las capacidades, ideas o experiencia de los trabajadores.

Estos desperdicios deben identificarse, cuantificarse y eliminarse de forma sistemática para lograr procesos más eficientes y robustos.

5.5 Aplicación de Lean en la industria del mobiliario

La industria del mobiliario, especialmente en su formato de producción artesanal o semipersonalizada, enfrenta retos particulares: alta variabilidad de producto, tiempos de respuesta cortos y necesidad de garantizar calidad estética y estructural. Estos factores dificultan la estandarización, por lo que la implantación de Lean requiere una adaptación cuidadosa a cada entorno.

En empresas como Avant Area Europe SL, que combina producción a medida con fabricación en cadena, la metodología Lean se revela como una herramienta clave para:

- Reducir los tiempos de espera entre procesos.
- Optimizar la logística interna y el uso del espacio.
- Mejorar el diseño de los puestos de trabajo con 5S.
- Eliminar reprocesos a través de instrucciones de montaje claras y dispositivos Poka-Yoke.
- Establecer una cultura de mejora continua que aproveche el conocimiento práctico del personal de planta.

A través de la aplicación de Lean Manufacturing, estas organizaciones no solo pueden incrementar su competitividad y eficiencia operativa, sino también fomentar entornos de trabajo más organizados, motivadores y sostenibles.

6. Análisis de la Planta de producción

Introducción

La fabricación y ensamblaje de muebles en planta se ha convertido en un factor crítico para el éxito operativo y competitivo de la organización.

La capacidad de mantener un control preciso sobre los materiales, productos y activos en cada etapa del proceso productivo es esencial para garantizar la eficiencia, la calidad del producto final y el cumplimiento con los estándares de calidad definidos por los clientes.

A continuación, se retrata el proceso “actual” que sigue desde la entrada de la materia prima, conglomerado de madera, hasta su transformación en producto acabado, pasando por los semielaborados intermedios. Se ha analizado cada puesto de trabajo desde los de oficina hasta los maquinistas, las interacciones con la maquinaria y como es el flujo de trabajo y materiales.

La intención de esto es detectar algunos puntos de ineficiencia inherentes a la estructuración propia de los puestos de trabajo.

Para llevar esto a cabo se proporcionó a la gerencia unas plantillas como las necesarias para la ISO 9000 y así poder aprovechar este estudio para facilitarles el acceso a esta certificación y así poder ayudar a la empresa a esto también.

Con estas plantillas tratamos de definir tanto los puestos de trabajos, las funciones a desarrollar por los trabajadores, los requisitos para el puesto y el personal que desempeña esta función.

Estas han sido rellenas para cada uno de los puestos de trabajo definidos por la gerencia de la empresa.

Un ejemplo de estas plantillas es el siguiente:

avantārea	PERFIL DE PUESTO	R-02/1	
		Rev: 1	Fecha: 01/04/2025
		Página 1 de 1	

Aprobado

por: Fecha:

Denominación Puesto:		En dependencia de:	
Funciones a desarrollar			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
Requisitos para el puesto			
Titulación académica			
Formación específica			
Experiencia			
Personal que ocupa el puesto			
Nombre	Apellidos	Fecha de alta	Fecha de baja

Puesto 1: Coordinador de compras

Este puesto requiere una formación técnica como ingeniero industrial o un grado de ADE y 5 o más años de experiencia en un puesto similar.

Las funciones para desarrollar por el responsable son:

- Marcar objetivos de precios de compras
- Búsqueda de proveedores alternativos
- Búsqueda de nuevos materiales y componentes
- Evaluación y homologación de los proveedores en calidad
- Evaluar los proveedores PEFC y FSC, antes de realizar la compra, asegurándose de que estos pueden proporcionar la materia prima certificada para los pedidos concretos.
- En los pedidos la compra especifica los detalles de material certificado PEFC o FSC y solicita la información sobre especies y origen como mínimo en el primer pedido y de forma periódica, según la necesidad.
- Verificar la correcta identificación de las materias primas en documentación: %, número de certificado y tipo de materia prima.
- Dar de alta las materias recibidas en el programa de gestión, los codifica e introduce los m3, ml, m2 o ud.
- Imprime las etiquetas de material que entra en el almacén y del producto terminado.

Hoy en día, hay un único responsable de este puesto. De todos modos, las herramientas usadas para esto son de fácil aprendizaje y la empresa cuenta con manuales en caso de que esta persona estuviera de baja.

Puesto 2: Coordinador de diseño

Este puesto requiere una formación técnica en ingeniería de diseño Industrial y un manejo fluido de programas informáticos como InDesign, AutoCAD o Photoshop.

Las funciones para desarrollar por el responsable son:

- Diseños de nuevos productos
- Retoque fotográfico
- Maquetación de catálogos
- Coordinación del equipo de diseño

En este momento, hay dos responsables de este puesto. Uno fijo y uno de los gerentes de la empresa que puede llevar a cabo las funciones de este.

Puesto 3: Coordinador GAP

Para empezar a hablar de este puesto hay que dejar claro que es un el GAP. El GAP (Grupo Autónomo de Personal) es un equipo de trabajo autoorganizado dentro de una organización, conformado por empleados que asumen responsabilidades compartidas en la toma de decisiones, la planificación y la ejecución de tareas. Su objetivo principal es mejorar la eficiencia, la calidad y la motivación del personal al fomentar la autonomía, la colaboración y el sentido de pertenencia. Este tipo de grupos suele operar con una supervisión mínima y se enfoca en alcanzar metas comunes mediante la autogestión, el compromiso y la mejora continua.

Este puesto no requiere una formación más allá de la formación básica, pero requiere un conocimiento muy específico del personal y de los puestos de trabajo de los operarios.

Las funciones definidas son:

- Ejecutar las instrucciones del Coordinador OTP
- Organizar tareas por puesto de trabajo
- Priorización y optimización de tareas
- Resolución de incidencias
- Realiza verificaciones periódicas del correcto almacenamiento y etiquetaje de materias primas.
- Rechaza los productos no conformes con las especificaciones de normas PEFC y FSC.
- Detiene los procesos cuando los requisitos de CdC PEFC/FSC no sean debidamente cumplimentados
- Realiza las tareas correspondientes, verificando que para el pedido certificado PEFC se preparan solo los materiales certificados PEFC y en los pedidos FSC solo los materiales certificados FSC.
- Recibe el material certificado y verifica que lleva la documentación correcta.
- En caso de duda y antes de descargar comunicará cualquier discrepancia respecto al material certificado al responsable CdD
- Almacena la materia prima en el lugar adecuado, identifica con etiqueta PEFC/FSC

Este puesto va rotando entre tres de los operarios, cada mes, con más tiempo y más compromiso con la empresa. Es un puesto de responsabilidad debido a su interacción y toma de decisiones con todo lo que suceda en planta.

Puesto 4: Coordinador de montajes

Este puesto requiere de formación básica en logística y en trato con clientes y personas. Necesita saber coordinar a los montadores con los clientes para ver cuándo y como pueden acceder a las viviendas.

Las funciones definidas son:

- Medición de las obras
- Planificación de montajes
- Supervisar los trabajos especiales y otros trabajos
- Resolver dudas del personal a su cargo
- Tratar las incidencias
- Revisar que el montaje este correcto
- Revisar que el trato con el cliente sea correcto
- Revisar el transporte de los muebles

Este puesto cuenta con dos trabajadores, uno en oficina que se encarga de contactar con el cliente y otro que se encarga de llevar a cabo el transporte y el trato con el cliente en persona.

Puesto 5: Coordinador OTP

Para empezar a hablar de este puesto hay que definir que son los OTP. Los OTP (Operadores de Tratamiento de Producto) son colaboradores esenciales dentro del proceso productivo de una organización. Su función principal consiste en realizar de forma precisa y segura las operaciones necesarias para la transformación, manipulación y control del producto en sus distintas fases, garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad, seguridad y eficiencia establecidos. Más allá de sus tareas técnicas, los OTP también tienen un rol activo en la mejora continua, ya que participan en la identificación de oportunidades de optimización, solución de problemas y propuestas de innovación en los procesos. Su experiencia directa en el área operativa los convierte en una fuente valiosa de información para la toma de decisiones. Además, en entornos organizativos como los Grupos Autónomos de Personal (GAP), los OTP asumen responsabilidades compartidas junto a sus compañeros, fortaleciendo el trabajo en equipo, el compromiso y la autogestión. Su participación y conocimiento técnico son clave para el éxito y la evolución constante de la producción.

Este puesto requiere una titulación de ingeniero y una capacidad de alta de coordinar puestos de trabajo y ser capaz de resolver problemas que vayan surgiendo junto al coordinador del gap.

Las funciones definidas son:

- Coordinación de tareas con el coordinador GAP
- Priorización de tareas por puesto de trabajo
- Resolución de incidencias
- Desarrollo de proyectos de Oficina Técnica
- Realizas planos de proyecto CAD/CAM
- Reportar incidencias al responsable de producción
- Definición de nuevos productos

Este puesto cuenta con un único trabajador titular, pero cualquiera de los gerentes o el coordinador de GAP tienen conocimientos como para que la baja de esta persona no tenga una gran repercusión

Puesto 6: Gerente

Este puesto es vital en la empresa ya que son los que tienen la responsabilidad de todas las decisiones que se toman en la empresa. Requieren una formación de Ingeniero Industrial y alrededor de unos 10 años de experiencia en el mismo puesto.

Las funciones definidas son:

- Determinar la política de la empresa en calidad
- Definir los objetivos estratégicos
- Designar al responsable de calidad
- Designar los recursos humanos y materiales necesarios para el correcto funcionamiento del sistema
- Aprobación de documentos
- Revisión anual del funcionamiento del sistema
- Asignar responsabilidades y autoridad

La empresa cuenta con dos gerentes que a la par son los dueños de las acciones de la empresa. Estos cubren el uno al otro en caso de baja y ejercen como último punto de contacto con clientes o proveedores.

Puesto 7: Montador

Este puesto es uno de los más críticos ya que hoy en día es muy complicado encontrar montadores que hagan bien su trabajo y de manera eficiente. Requiere experiencia previa aun que están tratando de formar a gente joven para poder contar con ellos para un futuro

Las funciones definidas son:

- Realizar montaje de cocinas
- Reportar las incidencias a fábrica
- Realizar mediciones
- Llevar a cabo el transporte

La empresa cuenta con 4 montadores en plantilla y está invirtiendo una gran cantidad de dinero en formar a dos jóvenes para que en el futuro no cuenten con esos problemas.

Puesto 8: Operario

Este puesto es el crucial para la empresa porque al final del día son los encargados de seguir las ordenes de producción y de dar vida a todo lo que se realiza en las oficinas y en las mentes de los gerentes.

Las funciones definidas son:

- Ejecutar los trabajos asignados de acuerdo con las instrucciones
- Comprobar los trabajos asignados de acuerdo con las instrucciones
- Completar los partes de trabajo
- Otras tareas asignadas por el encargado o responsable de producción y montaje
- Realizar verificaciones periódicas del correcto almacenamiento y etiquetaje de materias primas
- Rechaza los productos no conformes con las especificaciones de normas PEFC y FSC
- Detiene los procesos cuando los requisitos de CdC PEFC / FSC no sean debidamente cumplimentado
- Realiza las tareas correspondientes, verificando que para el pedido PEFC se preparan solo los materiales certificados PEFC y en los pedidos FSC solo los materiales certificados FSC.
- Recibe el material certificado y verifica que lleva la documentación correcta.
- En caso de duda y antes de descargar comunicará cualquier discrepancia respecto al material certificado al responsable CdC
- Almacena la materia prima en el lugar adecuado, identifica con etiqueta PEFC/FSC

La empresa cuenta con un gran número de operarios, 15, los cuales están formados para poder usar cualquiera de las máquinas y procesos de la planta de la nave.

Puesto 9: Personal Administrativo

Este puesto es crucial para la empresa porque, al final del día, los administrativos son los encargados de organizar, coordinar y dar seguimiento a todos los procesos que permiten que la operación funcione sin contratiempos. Son quienes transforman las ideas, estrategias y decisiones de los niveles directivos en acciones concretas, gestionando documentos, recursos, tiempos y comunicaciones. Gracias a su labor, todo lo que se planea en las oficinas cobra forma y se ejecuta con orden y eficacia. Son el puente entre la planificación y la acción, y su trabajo silencioso pero constante es lo que mantiene en movimiento a toda la organización.

Las tareas específicas son:

- Tareas administrativas asignadas por el responsable de Administración o del Gerente
- Contactar con proveedores alternativos de los productos/procesos actuales o busca proveedores potenciales de productos/procesos nuevos
- Realizar pedidos según necesidades, documentándolo por escrito
- Verificar en facturas que el producto certificado está bien identificado
- Antes de realizar la compra, evalúa los proveedores PEFC y FSC, asegurándose de que estos pueden proporcionar la materia prima certificada para los pedidos concretos. Los incluye en el listado de proveedores PEFC y FSC
- En los pedidos la compra especifica los detalles de material certificado PEFC o FSC y solicita la información sobre especies y origen como mínimo en el primer pedido y de forma periódica, según la necesidad.
- Verifica la correcta identificación de las materias primas en documentación: %, número de certificado, tipo de materia prima.
- Da de alta las materias recibidas en el programa de gestión, los codifica e introduce los m3 ml, m2 o ud.
- Imprime las etiquetas de material que entra en el almacén y del producto terminado.

La empresa cuenta con 3 personas en este puesto con una gran experiencia en Excel y Word y más de 5 años de experiencia en la empresa.

Puesto 10: Personal Diseño ART

Este puesto se encarga de toda la parte de diseño y planos de los nuevos productos y de añadirlos a los catálogos. Requiere de una formación en Diseño o ingeniería de diseño industrial

Las funciones para desarrollar son:

- Realizar operaciones de baños de la venta online
- Retoque fotográfico
- Realización de catálogos
- Realización de planos

Este puesto tiene un titular y trata de rotar con gente de prácticas para formarlos para que puedan quedarse en un futuro.

Puesto 11: Personal Ventas

Este puesto es el que esta en las tiendas y tratan de combinar una formación en trato con el cliente, ventas y diseño 3D. Requiere una formación en programas de distribución de espacios, Excel y programas de realización de cobros.

Las funciones para desarrollar son:

- Atención al cliente
- Prepara propuestas de soluciones a lo demandado por el cliente
- Elaboración del presupuesto
- Cobro a cliente de tiendas
- Elabora el presupuesto y vende producto certificado PEFC y FSC
- Identifica las ventas certificadas

Cuentan con tres tiendas por lo cual son tres puntos de entrada de ingresos y de trabajo. Es un puesto que falta por optimizar y formar mejor en ventas al cliente.

Puesto 12: responsable Comercial

Este puesto es el que supervisa y guía al personal de ventas asegurándose de que se cumplan los estándares de atención, venta y presentación del producto. Los supervisores comerciales no solo deben tener experiencia en trato con el cliente y ventas, sino también un dominio sólido de herramientas como el diseño 3D, los programas de distribución de espacios, Excel y los sistemas de cobro. Su función es coordinar, apoyar y formar a su equipo, resolviendo dudas, gestionando incidencias y garantizando que cada proyecto se entregue con calidad y en tiempo.

Las funciones a desarrollar son:

- Marcar objetivos de rentas por canal
- Coordinar operaciones comerciales
- Captar nuevas oportunidades de negocio
- Elaborar el presupuesto y vender producto certificado PEFC y FSC
- Identificar ventas certificadas

Puesto 13: Responsable de Producción

Este puesto es el que lidera y coordina toda la operación en planta, asegurándose de que los procesos de producción se desarrollen de manera eficiente, segura y conforme a los estándares de calidad. El responsable de producción supervisa al equipo operativo, organiza los recursos, gestiona los tiempos y resuelve cualquier imprevisto que pueda afectar la cadena productiva. Debe tener conocimientos técnicos, habilidades de liderazgo y capacidad para tomar decisiones bajo presión. Es el puente entre la planificación estratégica y la ejecución en el terreno, y su labor es fundamental para que los productos salgan en tiempo, forma y con la calidad que el cliente espera.

Las funciones para desarrollar son:

- Planificar la producción diaria
- Supervisar los trabajos especiales y otros trabajos
- Resolver dudas del personal a su cargo
- Tratar las incidencias de la producción
- Mantener la identificación y el orden de la producción
- Mantener actualizados los inventarios
- Verificar en albaranes que el producto certificado está bien identificado.
- Realiza verificaciones periódicas del correcto almacenamiento y etiquetaje de materias primas
- Rechaza los productos no conformes con las especificaciones de normas PEFC y FSC
- Detiene los procesos cuando los requisitos de CdC PEFC / FSC no sean debidamente cumplimentados
- Realiza las tareas correspondientes, verificando que para el pedido certificado PEFC se preparan solo los materiales certificados PEFC y en los pedidos FSC solo los materiales certificados FSC.
- Recibe el material certificado y verifica que lleva la documentación correcta.
- En caso de duda y antes de descargar comunicará cualquier discrepancia respecto al material certificado al responsable CdC.
- Almacena la materia prima en el lugar adecuado, identifica con etiqueta PEFC/FSC.

7. Análisis del flujo de trabajo

7.1 Introducción

La industria del mueble de madera representa un sector clave dentro del ámbito manufacturero, combinando tradición artesanal con tecnologías modernas para dar respuesta a las exigencias del mercado contemporáneo. En este contexto, el análisis integral de una planta de producción de muebles de madera resulta fundamental para comprender la dinámica operativa, los flujos de trabajo, la gestión de recursos y la eficiencia de los procesos involucrados en la transformación de la materia prima en productos terminados. Este tipo de planta requiere una coordinación precisa entre áreas como el diseño, el corte, el ensamble, el acabado y la logística, todo ello bajo un marco de sostenibilidad, calidad y optimización continua. La presente revisión se propone abordar los aspectos técnicos, organizativos y estratégicos que definen el funcionamiento de una planta de este tipo, con el fin de identificar oportunidades de mejora, fortalezas operativas y criterios clave para su competitividad en el mercado.

A continuación, describiremos las diferentes secciones en las que está dividido el flujo de trabajo y de procesos. Cabe destacar que al tratarse de proyectos diferentes uno de otros tomaremos una muestra significativa de aquellos proyectos que pasen por todas las secciones.

Estos proyectos son las reformas de los mobiliarios de las casas ya que empiezan desde la decisión del cliente de entrar y consumir en nuestra tienda hasta la expedición y montaje en el hogar del cliente.

A continuación, encontraremos un **flujograma del proceso**:

Metodología Lean aplicada en una empresa de fabricación de muebles

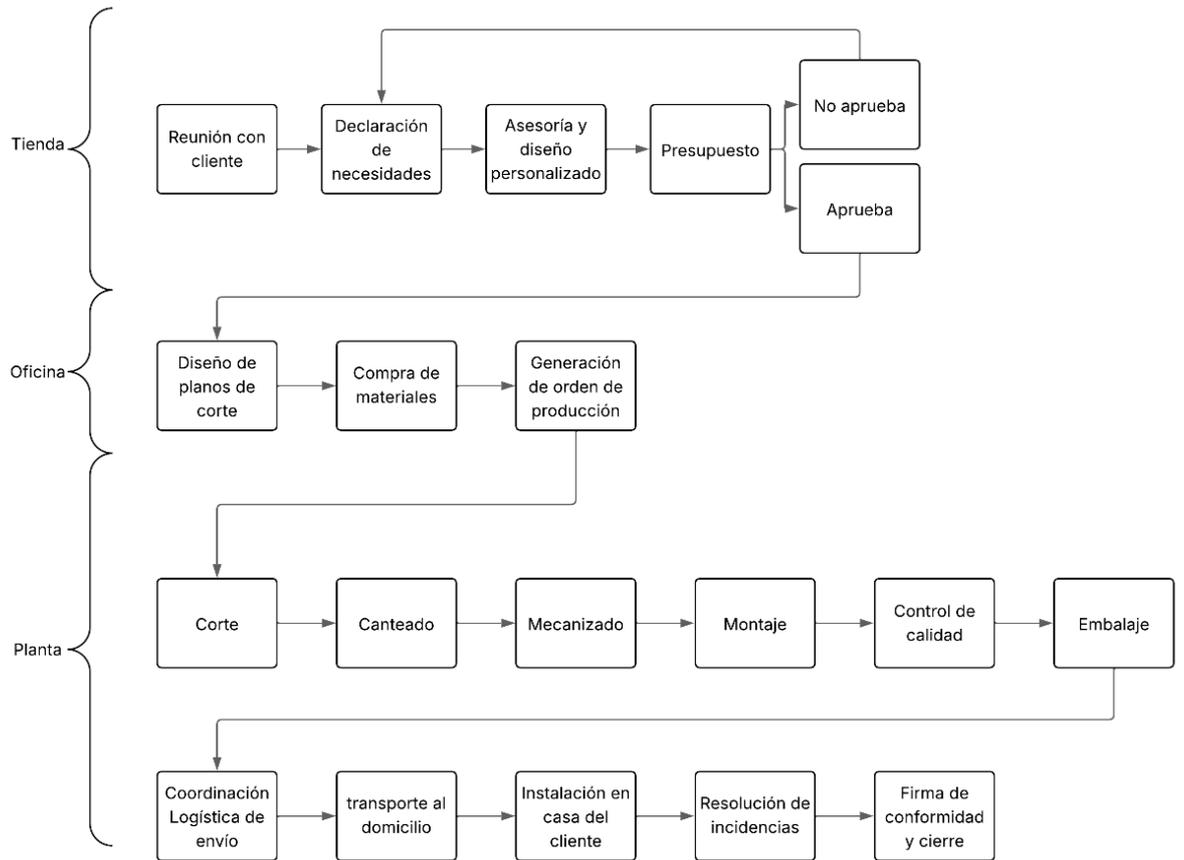


Figure 4. Flujograma de producción. Fuente: Propia (2025)

7.2 Plano de Planta

La planta de producción se encuentra en el Polígono Belcaire, en la Vall d'Uixó y conglomerada la producción de ambas empresas. Cuenta con un espacio dedicado para oficinas, otro para la producción y otro para almacenaje.

Observamos la siguiente distribución en la nave y en las oficinas:

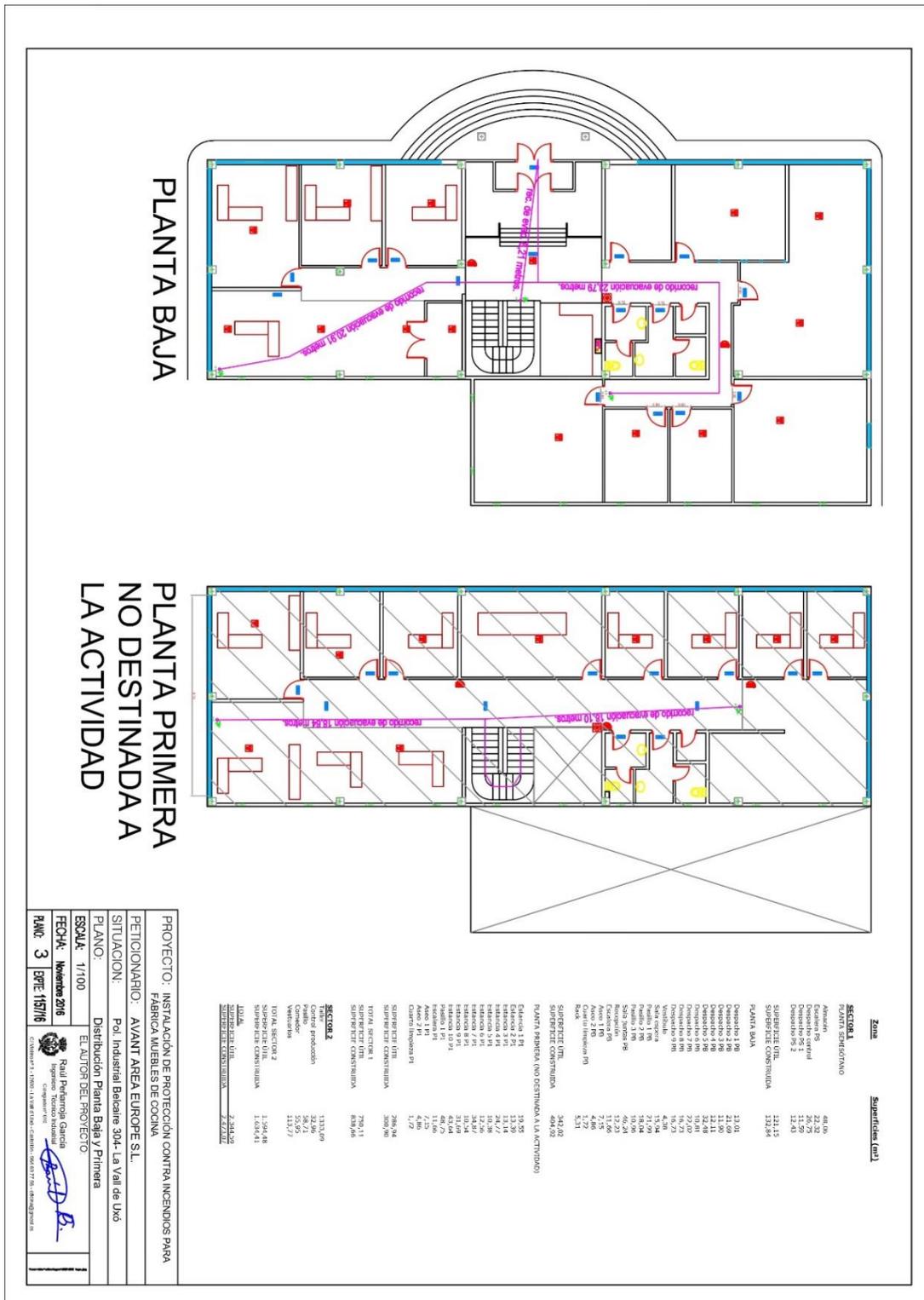


Figure 5. Plano de oficinas. Fuente: Avant Area(2025)

En esta imagen se presenta el plano arquitectónico de las oficinas correspondientes a una planta de producción de muebles, dividido en dos niveles: planta baja y primera planta. La planta baja está destinada a la actividad diaria del personal administrativo, mientras que la primera planta, aunque está completamente equipada, no se encuentra

actualmente destinada a ninguna actividad operativa, como se indica explícitamente en el plano.

En la planta baja observamos una distribución eficiente de espacios de trabajo, con oficinas individuales, áreas de uso común y servicios higiénicos estratégicamente ubicados. Esta planta funciona como el núcleo administrativo de la empresa, donde se gestionan las operaciones comerciales, la atención al cliente, la planificación de producción y otras tareas de soporte fundamentales para la actividad industrial que se desarrolla en la planta de fabricación. El diseño arquitectónico permite una circulación fluida del personal, favoreciendo tanto la colaboración como la privacidad, al estar bien diferenciadas las zonas de trabajo individual y compartido.

Sin embargo, lo más llamativo desde una perspectiva de gestión de infraestructuras es la planta superior, la cual, a pesar de estar construida y equipada de forma idéntica — incluyendo mobiliario, accesos, servicios y compartimentación—, no está en uso. Esta infrautilización responde, en gran medida, a las transformaciones organizativas adoptadas tras la pandemia, que impulsaron la implantación del teletrabajo como modalidad permanente o semipermanente para gran parte del equipo. La empresa ha invertido en servidores internos seguros y en soluciones digitales que permiten a los trabajadores desarrollar sus funciones desde cualquier ubicación, manteniendo conectividad plena con los sistemas centrales.

Esta capacidad tecnológica ha reducido la necesidad de espacio físico sin afectar la operatividad, optimizando los costes fijos asociados a mantenimiento, limpieza, consumo energético y gestión de instalaciones. Además, ofrece una ventaja competitiva en la atracción y retención de talento, al facilitar una mejor conciliación entre la vida laboral y personal. Esta flexibilidad se convierte así en un valor añadido de la empresa, proyectando una imagen moderna, eficiente y adaptable a los cambios del entorno.

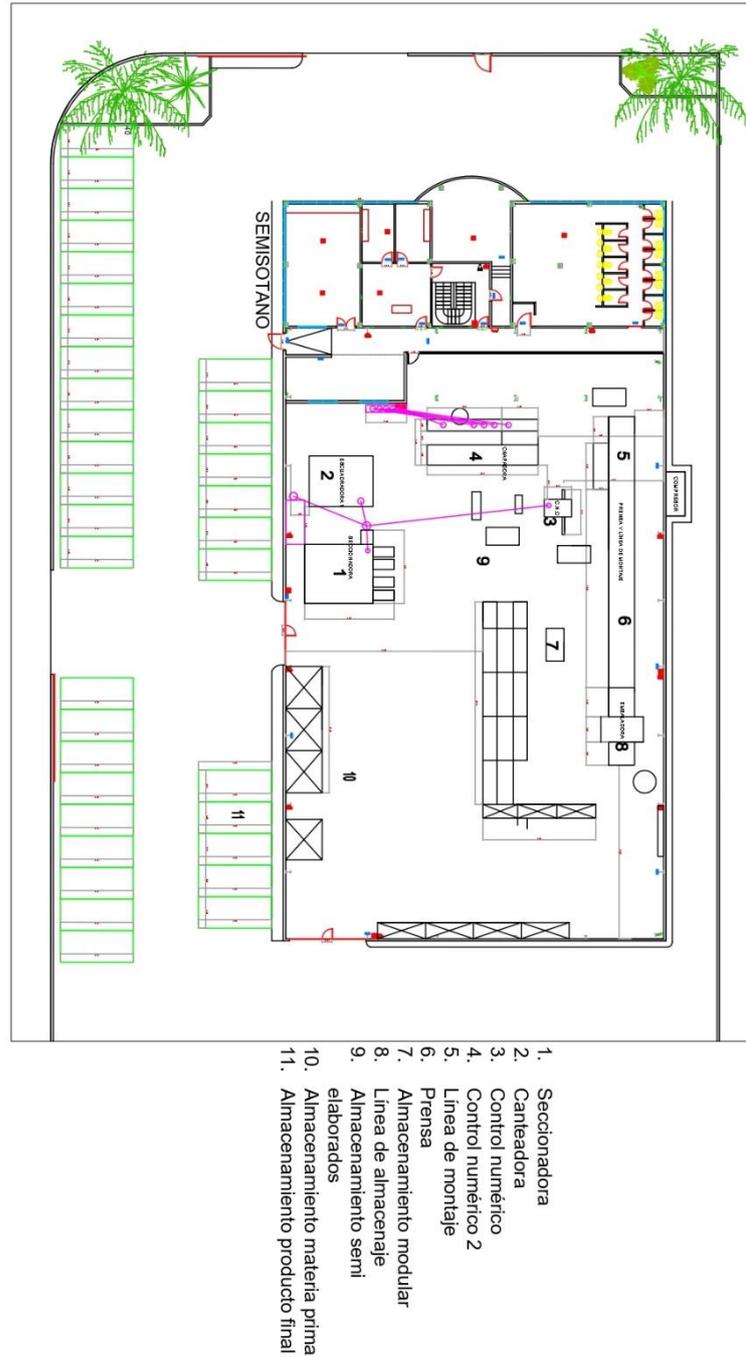


Figure 6. Plano de planta. Fuente: Avant Area (2025)

En esta imagen se representa el plano correspondiente a la nave de producción y almacenamiento de la empresa. Este espacio está estratégicamente diseñado para optimizar el flujo operativo de los materiales, desde la recepción de la materia prima hasta la salida del producto final. Como se aprecia, los distintos procesos están numerados y distribuidos en una secuencia lógica, lo que permite identificar con claridad las diferentes áreas funcionales.

La disposición general de la planta responde a un enfoque de flujo circular de producción. Este modelo busca evitar interferencias entre los diferentes procesos y reducir los desplazamientos innecesarios de materiales y operarios. De este modo, se favorece una dinámica eficiente y segura dentro del entorno industrial. En etapas posteriores se realizará un análisis detallado de la maquinaria involucrada en cada fase, con el fin de profundizar en la eficiencia productiva del sistema implantado.

Uno de los aspectos más destacables del diseño es la ubicación central de los almacenes de complementos: el almacenamiento modular (7) y el almacenamiento de productos semielaborados (9). Al situarse en el corazón de la nave, permiten un acceso equitativo y rápido desde diferentes puntos de la cadena productiva, al tiempo que liberan el perímetro para el tránsito fluido de maquinaria y procesos activos. Esto minimiza los cruces entre los flujos de producción y los flujos de almacenamiento, evitando interferencias y optimizando el tiempo de ciclo.

Por otro lado, la nave destina una superficie considerable al almacenamiento, lo cual responde a las características particulares del producto trabajado. La materia prima utilizada presenta dimensiones notables (2800x2100 mm), lo que requiere amplios espacios de recepción y ordenación. Asimismo, el producto final debe salir de fábrica prácticamente montado o con mínimos ajustes pendientes, con el objetivo de reducir el tiempo de intervención por parte de los equipos de montaje en destino. Esta operativa obliga a contar con áreas de almacenamiento generosas, tanto para materia prima (10) como para producto final (11), que se encuentran debidamente identificadas y distribuidas en el plano.

En conjunto, este diseño racionaliza los desplazamientos, potencia la productividad y refuerza la seguridad operativa, aspectos clave en cualquier entorno de fabricación industrial.

7.3 Maquinaria

La maquinaria representa uno de los pilares fundamentales en cualquier empresa dedicada a la producción de muebles, ya que condiciona directamente la calidad del producto final, la eficiencia de los procesos y la capacidad de respuesta ante la demanda del mercado. En el entorno industrial del mueble, la tecnología empleada abarca desde equipos tradicionales de carpintería hasta sistemas automatizados de control numérico (CNC), adaptados a tareas específicas como el corte, mecanizado, ensamblaje y acabado de piezas.

Cada máquina juega un papel clave dentro de la cadena productiva, contribuyendo a transformar la materia prima, principalmente madera o tableros derivados, en componentes estructurales o elementos decorativos listos para el montaje. A medida que la industria ha evolucionado hacia modelos de producción más ágiles y personalizados, la inversión en maquinaria moderna se ha vuelto esencial para mantener la competitividad, reducir tiempos de fabricación y garantizar una calidad uniforme.

A continuación, se describirá el conjunto de maquinaria que compone el parque productivo de la empresa, detallando su función, características técnicas y posición estratégica dentro del flujo de trabajo.

7.3.1 Seccionadora

La seccionadora es la primera máquina por la que pasa todos los proyectos de fabricación. Es una seccionadora HPP200/38/38 de la marca alemana HOMAG dedicada al corte de tableros de madera o similares a medidas exactas y sin astillado.

Las características principales con las que cuenta esta máquina son:

- Tres pinzas sujetadoras con 2 dedos
- Dispositivo escuadrador central automático por una espada patentado y comercializado por HOLZMA
- Ajuste de la sierra incisora motorizado
- Velocidad del empujador de 80m/min
- Velocidad del carro de la sierra 1-80m/min
- Velocidad de la sierra principal 7,5 KW
- Control CADmatic con gráficas en movimiento 3D
- TekeServiceNet Soft, acceso de mantenimiento a distancia más rápido y potente vía internet. Posibilidad de diagnosticar fallos rápidamente.

Esta máquina se separa en diferentes módulos:

- La bancada trasera, este es el lugar en el que se lleva a cabo el posicionamiento del material de entrada ya sea de manera manual o con el uso de maquinaria como toritos
- El empujador, este se encarga de posicionar el material entrante mediante piezas robustas hasta la línea de corte, controlando el posicionamiento mediante el programa interno.
- Bancada de la máquina (cuerpo de sierra), equipada con placas de resinas fenólicas, resistentes y con aberturas en las posiciones para las pinzas. Estas placas son de fácil y económico cambio.
- Prensor, esta pieza se encarga de fijar de manera óptima las piezas en la bancada de la seccionadora con los prensos guiados por ambos lados a través de carriles en forma de cremallera.
- Carro de sierra + escuadrado hecho de una construcción robusta de acero y equipado con una sierra incisora y una sierra principal, así como con un escuadrador central patentado por ellos mismos.

-Power control es el sistema de control de última generación, desarrollado especialmente para los requisitos de plantas de producción.



Figure 7. Seccionadora. Fuente: Propia(2025)

7.3.2 Canteadora

Una vez el producto está cortado mediante los programas de diseño se asignan que cantos (bordes) han de ir canteados. Esta canteadora es la EDGETEQ S-380 de la marca HOMAG dedicada a encolar cantos unilateralmente y el mecanizado de estos cantos en piezas rectas.

El proceso cuenta con diferentes etapas que requieren para poder llevarlo a cabo. En esta aclaración lo tomaremos con un único proceso, pero este podría dividirse en varios si la empresa lo necesitara.

La máquina básica está definida como un montante de máquina continuo, para el montaje de unidades de mecanizado, barnizado de la máquina y de los postes de la valla de proyección, tiras decorativas, paneles de valla de protección y estelas en RAL 9003.

Los parámetros de las piezas a tratar son:

- Anchura mínima 70 mm
- Anchura máxima 150 mm
- Saliente de pieza 38 mm
- Altura máx = altura de la pieza +5 mm

En cuanto a parámetros eléctricos de las piezas son:

- Tensión de servicios de 400V – 3 fases – 50 Hz
- Convertidor de frecuencia electrónico
- Protección de sobretensión

Esta máquina debido a su alta carga de trabajo cuenta también con un empujador y una línea de rodillos para que el operario solo tenga que cargar la máquina y no perder tiempo en ir y volver a recoger las piezas.



Figure 8. Línea de canteado. Fuente: Propia (2025)

7.3.3 Control numérico

Una vez el producto está cortado y canteado el siguiente proceso debe ser el mecanizado de las piezas. Con mecanizado entendemos operaciones como el fresado, taladrado o lijado con el fin de adaptar la pieza a unas especificaciones concretas. Permite transformar una pieza bruta en un componente funcional, garantizando precisión, repetitiva y calidad superficial.

Este CNC es el modelo OPTIMAT BHX055 vertical de la marca alemana HOMAG. Cuenta con alrededor de 20 cabezales diferentes para añadir diferentes tipos de herramientas como taladros o brocas.

Los parámetros de las piezas a tratar son:

- Longitud mínima de la pieza 200 mm
- Longitud máxima de la pieza 3050 mm
- Ancho mínimo de la pieza 70 mm
- Ancho máximo de la pieza 850 mm
- Espesor de la pieza máximo 19 mm
- Peso máximo de la pieza 35kg

El grupo de mecanizado se desplaza automáticamente en sentido Y y Z a través del husillo rotativo de bolas, inclusive cabezal de taladrado con husillos de taladrado independientes, así como un contra soporte para guiar las piezas durante el mecanizado y la disposición.



Figure 9. CNC. Fuente: Propia (2025)

7.3.4 Control numérico 2 (Mechonadora)

Este centro de control numérico fue incorporado posteriormente a la planta con el objetivo de automatizar una tarea específica: el mechonado de piezas. Esta operación, que anteriormente se realizaba de forma manual mediante un taladro, consiste en perforar orificios en las piezas de madera para introducir en ellos mechones (pequeños tacos de madera), aplicando cola para asegurar una unión firme en el proceso de ensamblaje durante la etapa de montaje.

Las especificaciones técnicas de esta máquina son similares a las del modelo anterior, con la diferencia de que cuenta con un cabezal único diseñado específicamente para la perforación precisa y repetitiva de los agujeros necesarios para este tipo de unión. Su incorporación ha permitido reducir tiempos de trabajo, mejorar la precisión y liberar personal de una tarea repetitiva, incrementando así la eficiencia general de la línea de producción.

7.3.5 Línea de montaje

Una vez que las piezas han sido mecanizadas y están listas para su ensamblaje, el siguiente proceso dentro del flujo de producción es el paso por la línea de montaje manual. Esta fase consiste en la unión de los distintos componentes que forman el mueble, utilizando herramientas manuales y semiautomáticas, así como sistemas de fijación como tornillos, espigas o adhesivos.

El montaje manual permite una mayor flexibilidad y control de calidad, especialmente en productos personalizados o de baja tirada, donde la intervención humana garantiza la correcta alineación, ajuste y acabado de cada pieza. Además, facilita la detección temprana de posibles errores dimensionales o de mecanizado, corrigiéndose antes de que el producto avance a fases posteriores.

Este proceso es fundamental para asegurar que el mueble quede estructuralmente estable y cumpla con los estándares estéticos y funcionales definidos por diseño.

Esta línea está completamente equipada con todo tipo de herramientas manuales para que se puedan llevar a cabo todas las actividades necesarias para ir montando todos los módulos. Esta línea cuenta también con una prensa para agilizar el proceso de secado de la cola y de encaje de las diferentes piezas. Esta línea es la que más gente emplea debido a la manualidad de su trabajo y a la necesidad de tratar de dar la máxima calidad posible.



Figure 10. línea de montaje. Fuente: Propia (2025)

6.3.6 Línea de embalaje

Una vez que los muebles han sido montados, verificados y están completamente terminados, el siguiente paso dentro del flujo de producción es el paso por la línea de embalaje. Esta fase tiene como objetivo proteger el producto final para su almacenamiento, transporte y entrega al cliente, asegurando que llegue en perfectas condiciones a su destino.

Durante el proceso de embalaje, se utilizan diversos materiales como cartón, film retráctil, cantoneras y espumas protectoras, seleccionados en función del tipo de mueble y su nivel de fragilidad. La correcta preparación del embalaje es esencial no solo para evitar daños físicos, sino también para proyectar una imagen profesional y cuidada de la empresa.

Esta línea permite una gran adaptabilidad, ya que muchos de los productos son personalizados y requieren embalajes específicos en forma y volumen. Los operarios se encargan de identificar cada módulo, agruparlo según el pedido y embalarlo siguiendo un protocolo detallado que garantiza la trazabilidad y facilita el proceso de carga y montaje posterior.

La línea está equipada con mesas de preparación, cortadoras de film, pistolas de etiquetado y todo el material necesario para desarrollar el proceso de forma eficiente. Además, es una de las áreas clave para el control final de calidad, ya que en este punto se revisa nuevamente el estado general del mueble antes de ser expedido.



Figure 11. Línea de Embalaje. Fuente: propia (2025)

7.4 Almacenes

Dentro del entorno de producción de una empresa del sector del mueble, los almacenes desempeñan un papel crucial en la eficiencia operativa y en la continuidad del flujo de trabajo. Lejos de ser espacios pasivos, los almacenes están estratégicamente diseñados para facilitar la recepción, organización, acceso y distribución tanto de la materia prima como de los productos en proceso y terminados. Su correcta gestión permite minimizar tiempos muertos, evitar cuellos de botella y garantizar la trazabilidad de los materiales en todo momento.

En la nave, los almacenes se han distribuido siguiendo un enfoque funcional que responde directamente a las necesidades del proceso productivo. Se distingue entre diferentes tipos de almacenamiento: el de materia prima, destinado a tableros y elementos de grandes dimensiones; el de productos semielaborados, donde se resguardan piezas ya intervenidas por maquinaria, pero aún no ensambladas; el de componentes modulares que alimentan directamente las líneas de montaje; y finalmente el almacén de producto final, clave para el despacho y la logística de entrega.

La disposición central de ciertos almacenes y la separación clara entre zonas de producción y almacenamiento contribuyen a evitar interferencias entre flujos, optimizar los recorridos y aumentar la seguridad dentro de la nave. Esta planificación no solo favorece la operatividad, sino que también prepara a la empresa para adaptarse con mayor agilidad a cambios en la demanda o en la variedad de productos fabricados

7.4.1 Almacén materia prima

En el contexto de una planta industrial dedicada a la fabricación de mobiliario en madera, el almacén de materia prima representa un elemento crítico dentro de la cadena logística interna, no solo por su función operativa directa, sino también por su impacto en la eficiencia del sistema productivo y en la calidad del producto final. Este almacén está destinado a la recepción, clasificación, conservación y suministro de los materiales esenciales para la fabricación, fundamentalmente tableros de madera (aglomerado, MDF, contrachapado, entre otros), así como listones, chapas y componentes auxiliares.

Dado que los tableros suelen presentar grandes dimensiones estándar (por ejemplo, 2800x2100 mm), el diseño del almacén debe contemplar aspectos clave como la capacidad de carga estructural del suelo, el sistema de estanterías o almacenamiento horizontal adaptado al formato del material, así como pasillos amplios que faciliten el movimiento de carretillas o puentes grúa. Igualmente, es indispensable la implantación de un sistema de gestión de inventario riguroso, que permita mantener una trazabilidad

precisa de los lotes, minimizando el desperdicio y optimizando los tiempos de abastecimiento a las líneas de corte o mecanizado.

Además, las condiciones ambientales del espacio deben estar cuidadosamente controladas. La protección contra la humedad, la exposición solar directa o las variaciones térmicas extremas es fundamental para preservar la integridad dimensional y estructural de los materiales. Un deterioro en esta fase inicial comprometería la calidad de los procesos posteriores, generando sobrecostos, desperdicio y retrasos.

Desde la perspectiva logística, un almacén de materia prima bien organizado y estratégicamente ubicado dentro de la nave contribuye significativamente a reducir los tiempos de desplazamiento, a asegurar una alimentación fluida de las líneas de producción y a evitar interrupciones que afecten la continuidad operativa. Su correcta planificación e integración con el sistema productivo son, por tanto, factores clave para garantizar la eficiencia, competitividad y sostenibilidad del modelo industrial.

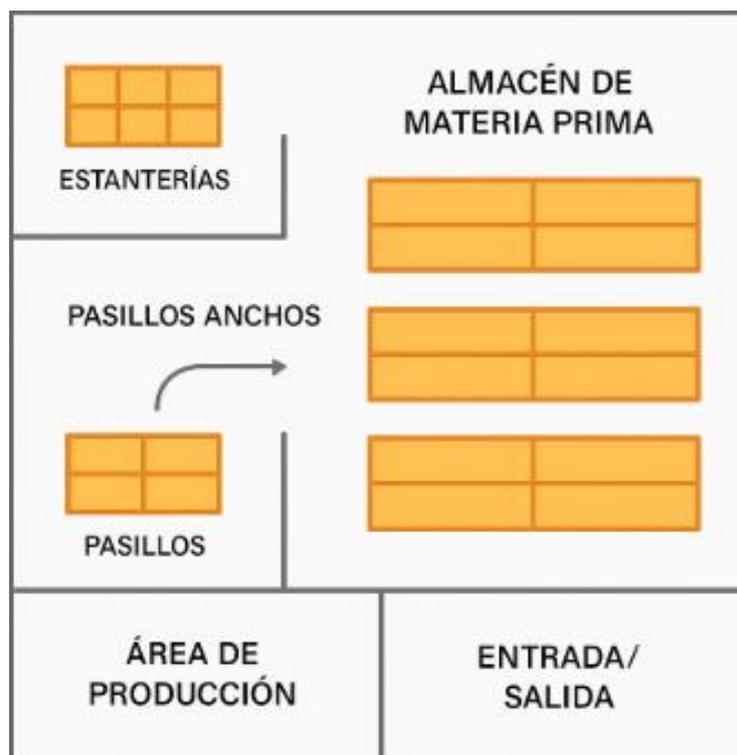


Figure 12. Flujograma Almacen. Fuente: Propia (2025)



Figure 13.A Imacén Materia Prima. Fuente: Propia (2025)

7.4.2 Almacén productos semielaborados

Desde el punto de vista logístico, el objetivo principal de este almacén es garantizar una fluidez óptima entre las áreas de mecanizado y montaje, permitiendo la consolidación de lotes intermedios sin provocar cuellos de botella en la línea de producción. La correcta gestión de este almacén facilita el control del flujo de materiales, minimiza los tiempos de espera y asegura la disponibilidad de componentes cuando se requieran en la fase de ensamblaje final.

Este tipo de almacén debe cumplir ciertos requisitos funcionales:

- 1) Accesibilidad directa desde la línea de mecanizado y conexión fluida con el área de montaje.
- 2) Sistema de almacenamiento flexible, como estanterías modulares o espacios designados por tipo de módulo o pieza.
- 3) Identificación y trazabilidad de componentes, mediante etiquetado y sistemas de gestión (ERP/WMS).
- 4) Protección del material, evitando daños por humedad, impacto o contaminación.
- 5) Rotación eficiente, aplicando principios como FIFO (First In, First Out) en caso de productos sensibles a deformaciones o cambios dimensionales.

A continuación, se muestra un layout esquemático que representa la disposición típica de un almacén de productos semielaborados dentro de una planta de fabricación de muebles:

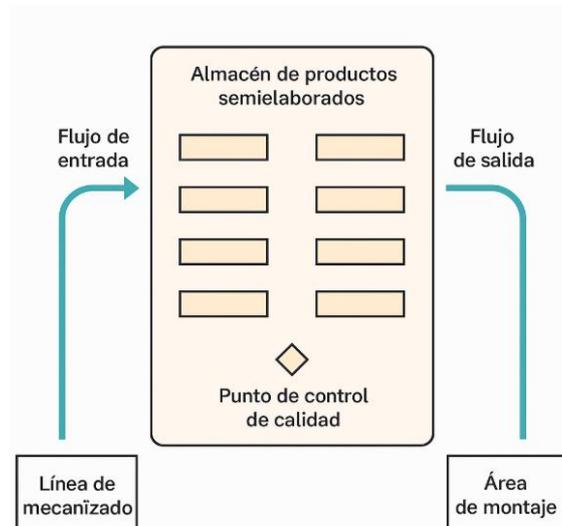


Figure 14. Flujograma Almacen Producto Semi-Elaborado. Fuente: Propia (2025)

La empresa cuenta con un almacén automatizado, Modula Lift, diseñado para optimizar el espacio y mejorar la eficiencia del espacio. Este almacén permite almacenar productos semielaborados y componentes de manera ordenada y llevándolo todo controlado mediante un sistema informático interno.



Figure 15. Almacén Modula Lift. Fuente: Propia (2025)

7.4.3 Almacén producto finalizado

Desde el punto de vista logístico, el objetivo principal del almacén de productos terminados es asegurar una salida ordenada, eficiente y segura del producto final hacia los diferentes canales de distribución. Este almacén actúa como punto de consolidación final, donde los muebles, ya montados o en su última fase de ajuste, son preparados para su expedición. La correcta gestión de este espacio es clave para evitar retrasos en la entrega, asegurar la trazabilidad de los pedidos y mantener la integridad física de los productos durante el almacenamiento temporal.

Este almacén cumple con una serie de requisitos operativos y estructurales que garantiza la eficiencia del flujo de salida:

- 1) Ubicación estratégica próxima a las zonas de carga y expedición, permitiendo un acceso rápido para los operadores logísticos.
- 2) Sistemas de identificación y clasificación, que aseguren la correspondencia entre producto y pedido, apoyados en software de gestión ERP o WMS.
- 3) Capacidad de almacenamiento versátil, apta para muebles de distintas dimensiones y configuraciones, incluyendo estanterías adaptables o espacios de almacenamiento en bloque.

Áreas diferenciadas según canal de distribución, separando productos destinados a envíos online, entregas a tiendas físicas o canales personalizados. Para gestionar los productos terminados listos para expedición, se cuenta con una carpa exterior conectada a la nave principal. En este espacio se almacenan temporalmente los productos ya embalados, organizados según su canal de distribución: por un lado, los pedidos que se gestionan a través del canal digital (e-commerce) y, por otro, aquellos que se distribuyen mediante transporte físico a puntos de venta o clientes finales. Estos se movilizan utilizando carros acondicionados para preservar su integridad durante el traslado.



Figure 16. Almacén de producto final. Fuente: Propia (2025)

7.5 Expedición y Montaje

El área de expedición y montaje tiene un rol fundamental dentro de la cadena de valor en la empresa. Esta zona tiene como objetivo principal asegurar que los productos salgan correctamente ensamblados, con un control de calidad realizado y preparados para su montaje en casa del cliente. Es el último eslabón antes de que el mobiliario llegue al cliente, por lo que su correcta organización y gestión impacta directamente en la satisfacción final del usuario.

Se configuración responde a una serie de criterios operativos y estructurales que aseguran el flujo continuo y seguro del producto terminado:

- Proximidad a las áreas de producción y carga
- Sistemas de control de calidad integrados
- Espacios diferenciados de carga adaptados a los distintos formatos de transporte (camión, furgoneta o coche)

La forma de organizar las expediciones depende directamente del Coordinador de Montajes, el cual recibe semanalmente los objetivos de fabricación de la semana y con esa información se encarga de contactar con los clientes para acordar fechas de entrega y montaje.

Además de esto, también secuencia las ordenes de expedición y albaranes en función de estos objetivos de producción y notifica día a día a los montadores nada más llegar a fábrica las hojas con los datos de que y donde han de llevar ese día.

Una vez estos han realizado la descarga y el montaje los montadores realizan diversas fotografías que mandan al coordinador, dejando así constancia de que el control de calidad hecho por los montadores es correcto.



Figure 17. Vehículo de transporte. Fuente: Propia (2025)

8. Identificación de MUDAS

8.1 Introducción

El concepto de “MUDAS” hace referencia a esas pequeñas situaciones repetitivas que ocurren en el día a día de las operaciones y que, por su aparente insignificancia, suelen pasar desapercibidas o no se les da la importancia que realmente tienen. Estas acciones o condiciones, aunque individualmente puedan parecer inofensivas, generan interrupciones constantes en el flujo de valor y, al acumularse, terminan representando una carga significativa para la empresa en términos de tiempo, recursos y costos.

Los MUDAS no deben ser subestimados, su presencia puede convertirse en la disminución de la eficiencia operativa, mayores tiempos de entrega, exceso de inventario, pérdida de productividad y, en última instancia, menor satisfacción del cliente.

Este concepto proviene del pensamiento Lean Manufacturing y representa uno de los pilares fundamentales para identificar oportunidades de mejora y optimización. Lo primero es saber identificarlos y esto puede significar eliminar tareas innecesarias o cambiar las formas de proceder actuales.

Esta identificación requiere una observación crítica un extenso conocimiento del proceso y una gran disposición por parte del equipo de cuestionar lo previamente establecido.

Lo más importante a la hora de detectar estos MUDAS es tener muy consciente cual es el “valor” que el cliente está dispuesto a pagar como precio de compra del bien o servicio. Para esto hay que tener muy clara nuestra cadena de flujo de valor y las operaciones que más valor generan para los clientes.

Cuando hablamos de MUDAS destacamos 7 grupos diferentes:

- 1) Sobreproducción
- 2) Inventarios
- 3) Esperas
- 4) Sobreprocesos
- 5) Movimientos
- 6) Defectos
- 7) Transportes o movimientos

Estos están enfocados al ámbito que nos interesa en este estudio, el de producción. Existen MUDAS en otros ámbitos como el sanitario o el de las oficinas.

8.2 Operaciones de Valor

Cuando hablamos de operaciones de valor hacemos referencia a aquellas tareas esenciales dentro del proceso productivo que incrementan, directamente, la utilidad, funcionalidad o estética del producto. Características por las cuales el cliente final está dispuesto a pagar. En esta empresa un ejemplo de estas pueden ser el corte y lijado preciso de la madera, los acabados impecables o el montaje rápido y eficaz en casa del cliente.

Aunque puede parecer evidente cuales son estas operaciones, no siempre se presta suficiente atención a identificarlas y diferenciarlas claramente de aquellas que no aportan valor (Mudas). Cuando no contamos con esta claridad, tareas innecesarias o mudas pueden infiltrarse inadvertidamente, afectando a la eficiencia y aumentando los costos operativos y los tiempos de producción.

Estas deben estar claramente identificadas y protegidas dentro de la cadena productiva, asegurando así que cada acción realizada contribuya efectivamente a satisfacer las expectativas del cliente. Al eliminar los MUDAS y enfocarse en las operaciones que maximizan la generación de valor, la empresa puede maximizar los beneficios y reducir los desperdicios.

Identificar tanto las Operaciones de Valor como los MUDAS requiere un profundo conocimiento del cliente y una mentalidad abierta a la innovación y cambio continuo. Solo de esta manera, la empresa, logrará destacar sus operaciones más importantes, optimizando procesos y fortaleciendo su ventaja competitiva de manera sostenible.

8.3 Cuellos de botella

Este concepto hace referencia a aquellos puntos críticos dentro del proceso productivo que limitan o restringen el flujo eficiente de las operaciones, ralentizando el rendimiento global de una empresa.

Estos se producen generalmente por desequilibrios entre la capacidad productiva de una etapa específica y las demandas del resto del sistema. Pueden generarse por falta de recursos, maquinaria obsoleta o insuficiente, personal más distribuido o procesos deficientes y poco optimizados.

Este concepto queda muy bien reflejado en el libro de “La Meta” de Eliyahu M. Goldratt, escritor israelí y creador de la Teoría de Restricciones, según este libro el cuello de botella marca el ritmo máximo al cual se puede producir o avanzar, convirtiéndose en el principal factor restrictivo para alcanzar los objetivos de eficiencia y rentabilidad.

Goldratt propone en su metodología un enfoque sistemático para gestionar los cuellos de botella, que incluye identificar claramente estos puntos limitantes, explotar al máximo su capacidad actual, subordinar todos los procesos al ritmo impuesto por ellos, elevar su capacidad cuando sea posible, y luego revisar constantemente el sistema para detectar nuevos cuellos de botella que puedan surgir.

8.4 Sobreproducción

En este aspecto tratamos de encontrar las situaciones en las que dentro de planta se fabricaban más cantidad de producto necesario o hacerlo con demasiada anticipación respecto a la demanda real. Esto, en ocasiones, suele generar otros problemas como incremento de inventarios o uso extra de recursos sin contribución directa al valor para el cliente.

Dentro de la organización el caso detectado fue el de la fabricación anticipada de frentes de lacados. Muchas veces se producían estos componentes antes de contar con el pedido en firme o con una necesidad inmediata. Buscando una justificación se detectó que venía por una falta de confianza de los operarios en que cumpliera la calidad requerida por lo cual producían mucho más de lo necesario.

Este adelanto en la producción generaba un stock innecesario, inmovilizando materias primas y ocupando espacio de almacenamiento sin aportar ningún tipo de valor en ese momento.

Además, mantener productos terminados sin demanda inmediata conllevaba a situaciones en las que estas piezas se dañaban, deterioraban o quedaban obsoletas. Esto que intentaban solucionar o prevenir los operarios lo acababan creando con un mayor coste para la empresa. Esto es muy complicado de medir porque es muy difícil saber exactamente pero mediante una encuesta a los operarios se llegó a la conclusión de que 7 de cada 10 piezas que se quedaban obsoletas venían directa o indirectamente relacionadas con este problema.



Figure 18. Ejemplo muda sobreproducción. Fuente: Propia (2025)

8.5 Inventario

El desperdicio de inventario se refiere a la acumulación excesiva de materiales, componentes o productos terminados que no se necesiten de inmediato. Esto llevaba a tener capital y recursos inmovilizado ocupando espacio físico y pudiendo ocultar ineficiencias en el proceso productivo.

Esto es algo más sencillo de ver que otras puesto que el exceso inventario es algo que podemos observar por acumulación antes una máquina o después de esta o por un almacén demasiado saturado.

En esta organización se identificó un exceso de inventario significativo en cuanto a materias primas como los tableros y en componentes que se fabrican fuera de la empresa como lavabos y espejos que pueden pasar hasta 6 meses esperando a su expedición como observamos con los espejos de 120x120 cm.

Estas existencias sobrantes distan mucho de las necesidades reales de producción a corto plazo, demostrando una falta de sincronización entre la oferta interna y la demanda real.

Las consecuencias de esto son muy evidentes incluyendo la saturación del almacén, un mayor riesgo de daños por los largos periodos de esperas y los costos adicionales asociados al almacenaje y mantenimiento de estos materiales. Además de esto, se observó como muchas veces ese exceso de inventario no iba en concordancia con la necesidad real de fabricación con la que contaba la empresa.

Además de esto es un problema que ha ido creciendo a lo largo de los años mientras que la empresa ha crecido y ha aumentado la producción. Según datos de Sabi observamos como desde su creación en 2016 hasta ahora el activo ha crecido de 659.00€(Precio de maquinaria + Nave) hasta 2.557.690€ en 2023. La empresa no ha adquirido desde el inicio nada de maquinaria adicional significativa entonces concluimos que cuentan con casi 1.000.000€ materia prima en rotación. Esto concuerda con las sensaciones iniciales de la dirección.

Tabla 8. Datos de Activo. Fuente: Sabi(2025)

Cuentas No Consolidadas	31/12/2023 EUR	31/12/2022 EUR	31/12/2021 EUR	31/12/2020 EUR	31/12/2019 EUR	31/12/2018 EUR	31/12/2017 EUR	31/12/2016 EUR
	12 meses Pendiente de tratamiento PYME PGC 2007	12 meses Pendiente de tratamiento PYME PGC 2007	12 meses Salvedades PYME PGC 2007	12 meses Salvedades PYME PGC 2007	12 meses Salvedades PYME PGC 2007	12 meses Pendiente de tratamiento PYME PGC 2007	12 meses Pendiente de tratamiento PYME PGC 2007	3 meses Pendiente de tratamiento PYME PGC 2007
Ingresos de explotación	3.459.274	3.473.135	3.987.500	3.499.466	2.802.687	2.585.845	1.752.302	82.864
Result. ordinarios antes Impuestos	11.991	14.596	106.508	53.705	42.892	-30.167	39.991	-33.768
Resultado del Ejercicio	9.119	9.113	72.341	41.029	32.107	-22.717	39.058	-25.326
Total Activo	2.557.936	2.508.109	1.934.298	1.860.370	1.724.009	1.369.795	1.077.124	659.069
Fondos propios	271.294	262.175	453.062	380.721	319.691	287.585	313.732	274.674

8.6 Espera

La espera es un tipo de muda que ocurre cuando los trabajadores, las máquinas o los productos permanecen inactivos aguardando el siguiente paso del proceso. En otras palabras, son tiempos muertos en los que no se agrega valor debido a descoordinación o desequilibrios en la línea de producción. Este desperdicio provoca una disminución de la productividad, ya que el tiempo de espera prolonga los plazos de fabricación y entrega. En la planta de Avant Area Europe SL se observaron paradas frecuentes en la línea de producción causadas por una menor capacidad de mecanizado en una de las etapas del proceso. En particular, cierta maquinaria de mecanizado actuaba como cuello de botella, ralentizando el flujo porque no podía procesar las piezas al mismo ritmo que las etapas anteriores o posteriores. Como resultado, operarios y equipos aguas abajo debían esperar a que dicha máquina completara su trabajo antes de continuar con sus tareas. Estas esperas no solo incrementaban el tiempo total de ciclo de producción, sino que también generaban ociosidad en personal y equipos, evidenciando una oportunidad clara de mejora en la sincronización y balanceo de la capacidad de las distintas fases productivas.

8.7 Transporte

El desperdicio de transporte hace referencia a los desplazamientos innecesarios de materiales, productos (ya sean materias primas, semielaborados o terminados) e incluso de personas dentro o fuera de la planta. Cada movimiento adicional que no añade valor al producto final se considera un muda, ya que consume tiempo, energía y puede aumentar el riesgo de daños en el material movido. En Avant Area Europe SL se detectaron movimientos de transporte que no aportaban valor, por ejemplo, el desplazamiento repetitivo de productos semiterminados de un área a otra de la fábrica debido a la distribución subóptima del espacio o del flujo de trabajo. Este tránsito constante de piezas a medio terminar implicaba manejar y relocalizar componentes varias veces antes de su ensamblaje final, sumando tiempo y esfuerzos improductivos. Otro caso identificado fue la compra externa de lavabos, lo cual requería transportar estos lavabos desde el proveedor hasta la planta. Si bien en ocasiones es necesario aprovisionarse externamente, desde la óptica Lean esto agrega etapas logísticas adicionales que podrían minimizarse si el flujo de valor estuviera mejor integrado. En conjunto, el transporte excesivo observado generaba costos añadidos (por manipulación y movilidad de materiales), aumentaba la complejidad de la gestión interna y elevaba la probabilidad de daños o pérdidas en el recorrido. Optimizar la disposición de la planta y ajustar la cadena de suministro puede reducir este tipo de desperdicio, asegurando que los materiales recorran la menor distancia posible durante su transformación.

8.8 Sobre proceso

Se entiende por sobre proceso (o sobre procesamiento) el conjunto de actividades, pasos o trabajos extra que no son realmente necesarios para cumplir con las especificaciones del cliente ni aumentan el valor del producto. Esto puede incluir operaciones redundantes, controles excesivos, o realizar acabados de calidad mayor a la requerida; en definitiva, cualquier esfuerzo adicional no solicitado por el cliente. En la práctica, muchas veces el sobre procesamiento se manifiesta también en reprocesos debido a errores evitables. En el caso de Avant Area Europe SL, el principal sobre proceso identificado provino de errores de diseño derivados de la Oficina Técnica, los cuales obligaron a rehacer o ajustar trabajos ya realizados. Por ejemplo, un diseño o plano inicial incorrecto de una pieza llevó a fabricar componentes con medidas o características equivocadas, requiriendo luego modificaciones o rectificaciones para corregirlos. Este reproceso, originado por información técnica defectuosa, significó emplear tiempo y recursos adicionales en volver a mecanizar o retrabajar piezas que deberían haber salido bien a la primera. Tales correcciones adicionales no aportan

ningún valor extra al cliente (quien solo percibe el producto final conforme a especificación) y, sin embargo, consumen capacidad productiva, retrasan las entregas y aumentan el costo de fabricación. Reducir el sobreproceso pasa por asegurar la calidad de la información de partida (diseños, instrucciones) y eliminar pasos innecesarios, de modo que cada actividad realizada contribuya directamente al valor del producto

8.9 Defectos

Los defectos representan cualquier producto o resultado que no cumple con los estándares de calidad requeridos, generando la necesidad de reprocesar, desechar o devolver el artículo. Este es un desperdicio evidente, ya que todo error de calidad implica trabajo duplicado, pérdida de material y potencial insatisfacción del cliente. En la planta de Avant Area Europe SL, la aparición de defectos se atribuyó en buena medida a errores humanos derivados de la falta de formación o de contar con personal no suficientemente cualificado en ciertas tareas. Por ejemplo, un ensamblaje incorrecto, un acabado mal aplicado o una medición imprecisa por parte de un operario inexperto puede resultar en un mueble defectuoso que deba ser rectificado o reproducido desde cero. Cada vez que ocurre una no-conformidad de este tipo, la empresa incurre en costos adicionales: consumo extra de materiales (para reemplazar piezas mal hechas), tiempo de los trabajadores dedicado a corregir fallos en vez de avanzar en producción nueva, y posibles retrasos en las entregas. A nivel estratégico, los defectos dañan la reputación y la confianza del cliente si llegan a manos del consumidor final. Por ello, eliminar esta muda pasa por mejorar la capacitación del personal, establecer controles de calidad en origen y fomentar una cultura de “hacerlo bien a la primera”, de modo que se reduzcan drásticamente los errores de fabricación.

Esta muda es uno que está conectado tanto con el de inventario como con el de movimientos. Un excesivo tiempo en los almacenes puede llevar a que hayan piezas que se deformen o pierdan sus capacidades de resistencia mecánica debido a las condiciones temporales.

Del mismo modo un excesivo número de movimientos provoca mucha mayor probabilidad de que aparezcan defectos en piezas intermedias retrasando así también la producción final de módulos y repercutiendo altamente en la eficiencia operativa de la empresa.

9. Reingeniería aplicando metodología Lean

Aquí trataremos de desarrollar las diferentes mejoras que, gracias al análisis llevado a cabo anteriormente, se han llevado a cabo. Estas mejoras han ido acompañadas en todo momento de un seguimiento por parte de la dirección y del responsable de producción.

Estas mejoras han supuesto una mejora de productividad de un 11% en los meses que han sido puestas en marcha y se espera que ese dato suba a un 20% en los próximos 3 años.

	Me s	Módulo s	Comentarios	Promedio producción del periodo
Antes de mejoras	1	98	Mantenimiento en línea de canteado	100
	2	100	Operación normal	
	3	101	Operación normal	
	4	100	Estabilidad operativa	
	5	99	Operación normal	
	6	102	Punto de partida mejoras	
Mejoras puestas en marcha	7	108	Incremento del 8%	110,8333333
	8	109	Incremento del 9%	
	9	111	Incremento del 11%	
	10	111	Incremento del 11%	
	11	113	Incremento del 13%	
	12	113	Incremento del 13%	

Incremento medio = 10,83%

Tabla 9. Aumento de producción gracias a las mejoras. Fuente: Empresa (2025)

Aquí observamos como la producción ha aumentado de manera significativa mensualmente dando la razón a las propuestas redactas a continuación.

Este aumento de producción ha supuesto un aumento de ingresos de 65000 teniendo en cuenta que se considera un precio medio por módulo de 1000€.

	Mes	Módulos	Comentarios	Promedio producción del periodo	Preico medio por modulo	Ingresos	Sumatorio	Suamtorio de ingresos por periodo	Aumento de ingresos
Antes de las mejoras	1	98	Mantenimiento en línea de canteado	100	1000	98000	98000	600000	65000
	2	100	Operación normal		1000	100000	198000		
	3	101	Operación normal		1000	101000	299000		
	4	100	Estabilidad operativa		1000	100000	399000		
	5	99	Operación normal		1000	99000	498000		
	6	102	Punto de partida mejoras		1000	102000	600000		
Mejoras puestas en marcha	7	108	Incremento del 8%	110,8333333	1000	108000	708000	665000	
	8	109	Incremento del 9%		1000	109000	817000		
	9	111	Incremento del 11%		1000	111000	928000		
	10	111	Incremento del 11%		1000	111000	1039000		
	11	113	Incremento del 13%		1000	113000	1152000		
	12	113	Incremento del 13%		1000	113000	1265000		

Incremento medio = 10,83%

Tabla 10. Datos económicos de las mejoras llevadas a cabo. Fuente: Empresa (2025)

Del mismo modo, esto también ha ayudado a que las diferentes líneas y departamentos trabajen de una mejora forma puesto que el cambio de mentalidad dentro de la empresa ha ayudado a esto. El inicio fue por grupos reducidos, pero hoy es una mentalidad, la de mejora continua, que ya está extendida por toda la empresa.

Esto se ve reflejado en que se ha creado un buzón de propuestas de mejoras y semanalmente son recogidas y cada vez más miembros del equipo han entendido la manera de trabajar y como esto puede ayudarles.

9.1 Premecanizado transversal

Durante el análisis del flujo productivo y de las MUDAS de la planta de Avant Area Europe SL, se detectó; como comentamos antes; una ineficiencia operativa asociada al proceso de mecanizado de piezas con ranurador transversal.

La máquina CNC utilizada para estas operaciones, si bien es versátil y precia, no está optimizada para este tipo de mecanizados tan repetitivos y de tan poco valor añadido a lo largo de los diferentes formatos. Esto, además de prolongar los tiempos de ciclo, suponía un elevado consumo de recursos técnicos y humanos, generando un sobrecoste indirecto elevado por metro mecanizado.

Como solución a este problema, se propuso y ejecutó una externalización parcial de este proceso de mecanizado, enfocado exclusivamente en las piezas que requieren este ranurado. Esta decisión está apoyada por estos beneficios tangibles esperados:

- Reducción del tiempo de mecanizado interno en un 35% al eliminar las operaciones de bajo rendimiento
- Mejorar el balance de carga en el área de la CNC, liberando horas de máquina y de operarios

Los resultados obtenidos en los primeros meses después de esta implantación han sido los siguientes:

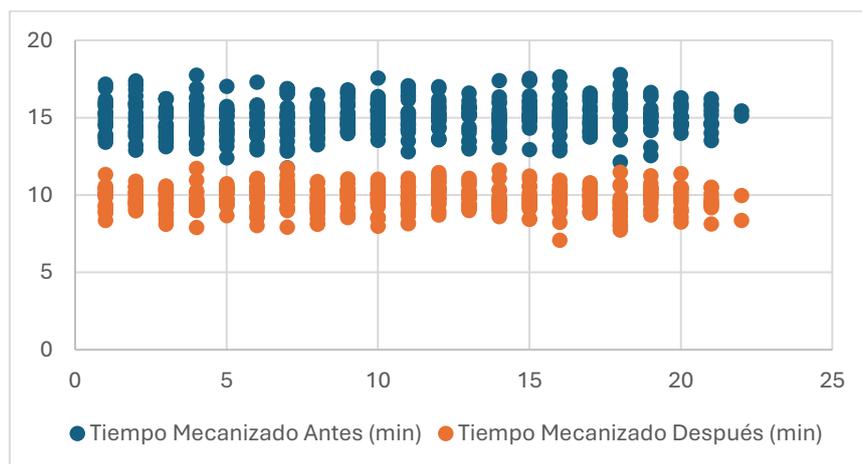


Tabla 11. Comparación antes y después del mecanizado. Fuente: Propia (2025)

En este gráfico observamos la diferencia entre el tiempo de mecanizado por pieza de antes de tomar esta decisión a los datos tomados una vez se ha empezado a externalizar esta producción.

Observamos como quitando este proceso de la producción interna los tiempos medios caen drásticamente y por ende la máquina deja de ser un cuello de botella.

Los resultados obtenidos son de un ahorro por mes de precio de máquina de 15706€ en precio de máquina. Esto se ve reflejado en la siguiente tabla:

	Promedio de minuto por pieza	Precio por minuto de máquina trabajando	Nº Piezas al mes	Tiempo total (minutos)	Precio máquina
Antes	14,99554726	1,5	2000	29991,09453	44986,64179
Ahora	9,760323383	1,5	2000	19520,64677	29280,97015
Total ahorro	5,235223881			10470,44776	15705,67164

Tabla 12. Datos tomados de mejoras. Fuente: Propia (2025)

9.2 Rediseño del almacén estilo supermercado

Durante el análisis de las zonas de almacenamiento y de las posteriores “MUDAS” observadas se llegó a la conclusión de que la parte del almacenamiento de materia prima y componentes presentaban ineficiencias importantes.

La falta de orden y sistematización, las discrepancias de inventarios y el exceso de inventario obsoleto o innecesario fueron motivos suficientes para que se tomara la decisión de transformar el almacén tradicional en un almacén estilo “supermercado” interno.

El primer paso fue reorganizar los estantes y racks del almacén imitando la disposición de un supermercado: conjunto de estanterías fijas, categorizadas por tipo de producto dispuestas para facilitar el acceso directo a los materiales por parte de los usuarios.

Los proveedores externos continúan entregando materiales en lotes mayores al almacén general, pero se ha creado un nuevo puesto de “almacenista” que se encarga de fraccionar y reponer los lotes, planificados por el responsable de compras, en unidades más pequeñas. Gracias a esto, el almacén actúa como un buffer garantizando la disponibilidad de las referencias necesarias para fabricación sin saturar la planta.

A parte de esto, se implementó una codificación visual robusta para apoyar esta organización. Cada estante y contenedor se etiquetó con códigos alfanuméricos fáciles de entender y el uso de coloración visual en estas etiquetas para conocer rápidamente el nivel de stock. Junto a estas señales se introdujo un tablero Kanban visible donde se colocan tarjetas de petición de reposición donde, por ejemplo, cuando un operario toma la última unidad de un contenedor coloca en el tablero señalizando al almacenista que reponga este artículo.

Esta disposición reduce esperas, fomenta la responsabilidad y, al estar todo claramente ordenador y codificado, se minimizan errores de picking.

Todo esto fue acompañado de una capacitación al personal involucrado, mostrando a los operarios de producción recorridos guiados mostrando la nueva disposición, explicando la simbología visual y mostrando el proceso de autoservicio (Tomando materiales y registrando las tarjetas Kanban). Simultáneamente, el personal de almacén fue también formado en la gestión visual e inventarios

Los beneficios cuantificables y cualitativos fueron notables. En primer lugar, el tiempo de búsqueda y recogida de materiales se redujo significativamente. Antes del rediseño, un operario podía emplear varios minutos (o requerir ayuda) para hallar ciertos

componentes; después, con todo ordenado y señalizado, el tiempo de picking promedio disminuyó en más de un 50%, impactando directamente en la rapidez de preparación de trabajos.

La exactitud del inventario mejoró de forma sustancial gracias a la organización y al sistema Kanban: los conteos cíclicos mostraron que la precisión en registros vs. stock real pasó de ~85% a $\geq 95\%$ de exactitud, reduciendo sorpresas de faltantes. Las roturas de stock prácticamente desaparecieron en los materiales incluidos en el almacén, ya que el sistema pull garantizaba reposición antes de un quiebre. Aproximadamente el 30% del espacio de almacén quedó despejado y disminuyó capital atrapado en stock.

De hecho, la producción pudo aumentar su rendimiento: en términos de KPI, la productividad (muebles terminados por semana) subió alrededor de un 10% tras la implementación, atribuible en parte a que el personal dedica más tiempo a producir y menos a buscar insumos.

9.3 Creación de GAPs

La estructura organizativa en planta era tradicional y muy jerarquizada. La toma de decisiones y asignación de tareas recaía excesivamente en los mandos (gerente y responsable de producción), mientras que los operarios se limitaban a ejecutar instrucciones diarias. Asimismo, la falta de delegación de responsabilidades menores (como ajustar el orden de las tareas diarias) generaba sobrecarga en los supervisores y desmotivación en el personal.

Tras el rediseño organizativo, la planta se dividió en varios GAPs (Grupos Autónomos de Personal), cada uno abarcando una etapa o célula del proceso productivo de muebles a medida. Cada GAP está formado por 3/4 de operarios multidisciplinarios que se responsabilizan de cumplir el plan de producción de su área.

La primera etapa fue de formación: se organizaron talleres y capacitaciones para todo el personal de producción sobre trabajo en equipo autónomo, resolución de problemas y liderazgo. Se explicaron tanto los principios Lean detrás del cambio como diferentes herramientas de autogestión del tiempo (empoderamiento, mejora continua) y se definieron claramente los roles y expectativas de un Grupo Autónomo.

A continuación, se llevó a cabo un proyecto piloto. Se seleccionó una sección de la fábrica (área de montaje de muebles) para implementar un GAP pionero con unos pocos operarios voluntarios y un soporte cercano de la gerencia.

Durante este piloto, se ensayaron las dinámicas de autogestión en la práctica: el grupo realizaba reuniones breves de planificación cada mañana, distribuía tareas internamente y reportaba sus resultados al final del día.

Se ajustaron detalles como la frecuencia de las rotaciones de líder (inicialmente quincenal, luego se vio más efectivo hacerlo mensual) y se crearon protocolos de resolución de conflictos dentro del equipo (pautas de consenso cuando hubiera desacuerdos, para suplir la falta de un jefe único). En la fase de expansión, se formaron progresivamente GAPs en todas las áreas principales de producción. Se aplicó un enfoque escalonado: cada mes se incorporaba uno o dos grupos nuevos, aprovechando la experiencia de miembros del GAP piloto como mentores de los nuevos equipos. Durante este proceso, la gerencia y OTP mantuvieron un seguimiento cercano, fueron soltando el control operacional a los equipos.

La empresa observó mejoras significativas en diversos indicadores operativos y humanos. En términos de productividad, los equipos autónomos mostraron mayores niveles de output que antes. Al estar motivados para asumir la responsabilidad de su

trabajo y colaborar eficazmente, los miembros de los GAP lograron incrementar la producción diaria por persona; en conjunto, se estima que la producción por operario aumentó en torno a un 5%, comparado con la etapa previa (medido en número de módulos de mueble terminados por semana).

La calidad y reducción de errores dio un salto positivo: los registros internos mostraron que los errores de fabricación y ensamblaje disminuyeron aproximadamente un 20% (por ejemplo, menos piezas rechazadas o retrabajadas por fallos)

La empresa logró no solo eficiencias tangibles, sino un cambio cultural hacia la proactividad y la mejora continua, sentando las bases para un desarrollo sostenible a largo plazo.

10. Soluciones propuestas

Tras haber realizado el análisis de los diferentes puestos y flujos de trabajo se han llevado a cabo diferentes propuestas, pero hay otras que por un tema de tiempo aún no se han desarrollado.

El concepto de MUDA nos ha ayudado a detectar los diferentes puntos donde poder aportar diferentes herramientas de metodología Lean para poder optimizar estas ineficiencias. Se presentan las siguientes propuestas para resolver los problemas detectados en la planta y los diferentes resultados esperados.

Del mismo modo, cabe destacar que se ha implementado un buzón de mejoras y un responsable que semanal o bisemanalmente trata de analizar las propuestas y ver si son viables o no estas diferentes mejoras propuestas por los miembros de la empresa.

10.1 Poka-yoke etiquetas

Se detectaron errores frecuentes en la identificación de piezas mediante etiquetas, esto ocasionaba confusiones en montaje y expedición. Se encontraron componentes etiquetados incorrectamente o con información incompleta, provocando que se ensamblaran en lugares equivocados o que se los pedidos se enviaran con referencias cruzadas.

Para abordar este problema se opta por la técnica Poka-Yoke (a prueba de errores), esto es un mecanismo de mejora continua diseñado para evitar errores humanos o para hacerlos evidentes de inmediato.

La solución propuesta consiste en la implementación de un sistema de etiquetado a prueba de errores que garantice la trazabilidad y correcta identificación de cada pieza desde fabricación hasta montaje.

Primero se buscará el diseño de las nuevas etiquetas las cuales deberán contener un código único (código de barras o QR) por cada componente, ligado a la orden de producción correspondiente. Estas etiquetas incluirán información clara (nombre del proyecto, número de pieza; ubicación...) para guiar al operario. Además, se diferenciarán visualmente mediante colores o formas distintas categorías de piezas, minimizando la posibilidad de que se produzca una confusión visual.

La impresora de etiquetas se programará para generar cada código únicamente cuando se confirme la pieza correcta, incluso como siguiente paso se puede integrar un escáner en el puesto de montaje donde el operario escaneará la etiqueta de la pieza antes de montarla y un software verificará si corresponde al modelo en ensamblaje.

Con esta acción se espera eliminar un porcentaje alto los errores de identificación de piezas, evitando defectos de montaje por componentes mal ubicados. La calidad del producto final aumentará gracias a la reducción de defectos atribuidos a piezas incorrectas. Del mismo modo, la productividad aumentará al no tener que dedicar tiempo a corregir equivocaciones o rehacer montajes.

10.2 Creación de manuales de trabajo

Uno de los puntos más importantes que detectamos a la hora de analizar los diferentes procesos y métodos de trabajo fue la falta de documentación estandarizada de los procesos y operaciones en la planta. Gran parte de los operarios realizan sus funciones basándose en la experiencia o instrucciones verbales generando de esta manera una alta variabilidad en la forma de trabajar. En algunos puestos se identificaron instrucciones obsoletas o no concisas, lo cual confunde mucho más a los operarios.

Esto también conduce a llevar a situaciones en las que no está definido en gran parte la manera óptima de realizar una operación lo cual lleva al “desperdicio por variación”. Esta situación se daba a cabo en el montaje, donde dos montadores pueden ensamblar un mismo tipo de muebles de formas ligeramente diferentes y de este modo obteniendo tiempos de ciclo y resultados dispares.

Para poder abordar este problema se opta por poder desarrollar instrucciones de trabajo estandarizados mediante manuales operativos detallados. Tratando de documentar la mejor manera conocida de realizar cada proceso de forma clara y uniforme, de modo que todos los trabajadores la sigan por igual.

Esta propuesta se basa en crear y actualizar manuales de trabajo ilustrados para todas las operaciones críticas de la fabricación de muebles a medida.

Cada manual incluirá:

- Descripción de la tarea
- Materiales y herramientas
- Secuencia de pasos óptima
- Parámetros de calidad a verificar
- Estándares de tiempo

Estos manuales se elaborarán con la colaboración de los operarios más experimentados y los encargados de producción tratando de reflejar las mejores prácticas actuales.

También se incluirá la creación de checklists de verificación integradas a los manuales, de modo que el operario pueda autoevaluar si cumplió todos los pasos de manera que ninguno se olvidara.

Los resultados esperados son la estandarización de la disminución de la variabilidad en los métodos de trabajo bajando así los tiempos de ciclo y los defectos. Ayudará a mejorar

la calidad del producto y reducirá los retrabajos gracias a seguir procedimientos bien definidos. Por último, ayudará a reducir el tiempo requerido a formar a nuevas incorporaciones ya que las instrucciones estarán claras.

10.3 SMED para los cambios en canteadora

En la zona de canteado se observaron cambios de formato muy prolongados a la hora de alternar entre diferentes colores y formatos de los cantos. Actualmente, esos cambios consumen una gran cantidad de tiempo, en acciones como el cambio de rollo de canto, ajuste de guías o la temperatura de la cola, durante los cuales la máquina está parada. Esto lleva a agrupar la producción en grandes lotes por tipo de producto en grandes lotes por tipo de producto para reducir la frecuencia de cambios, generando una gran acumulación de inventario y reduciendo la flexibilidad ante posibles pedidos urgentes.

Además, durante el cambio, los operarios están ociosos o realizando tareas de ajustes sin valor añadido. Los cambios lentos reducen la capacidad efectiva de la máquina e impactan en el flujo de trabajo global.

Para poder abordar este problema se realizará un análisis exhaustivo del proceso de cambio de formato de la canteadora y poder rediseñarlo según los principios SMED.

En primer lugar, se documentará y detallará todo el proceso actual de cambio típico desde que se termina un lote hasta que la máquina vuelve a estar operativa incluyendo cualquier tipo de operaciones hasta las que no sean estrictamente necesarias.

Después de esto, se llevará a cabo una diferenciación entre tareas internas, aquellas que se llevan a cabo con la máquina parada, y tareas externas, aquellas que se pueden llevar a cabo con la máquina en marcha, tratando de convertir el máximo número de tareas internas en externas como sea posible.

Un ejemplo de este cambio puede ser ahorrarse el tiempo de búsqueda de las herramientas durante el cambio tenerlas preparadas en un kit de cambio llevando una tarea externa a una interna.

Por último, se introducirán dispositivos de ajuste rápido (topes predefinidos para posiciones de guías según medidas estándar) de manera que no se tenga que medir y ajustar “a ojo” cada vez.

Esto es un ejemplo de diversas medidas que se podrían llevar a cabo, pero cabe destacar que la implementación de SMED no requiere de grandes inversiones generalmente, sino creatividad y reorganización.

Los resultados esperados son muy claros ya que el propio sistema SMED hace referencia a cambios rápidos de máquina (10 minutos para ser exactos).

11. Análisis Económico

El análisis económico de la implementación de la metodología Lean en la empresa Avant Area Europe SI permite evaluar la viabilidad financiera y el impacto esperado de las acciones propuestas, así como el retorno sobre la inversión (ROI) derivado de las mejoras operativas. Esta evaluación se basa en una comparativa entre el escenario actual y el proyectado tras la aplicación de las herramientas propuestas.

11.1 Situación Actual

Actualmente, la empresa cuenta con una facturación consolidada anual aproximada de 3,9 millones de euros (3.459.274€ Avantárea + 454.458€ de Esmiks), con márgenes netos del 6% y 8%, respectivamente. Este rendimiento económico muestra una buena salud financiera, aun que refleja también un margen mejorable considerando los elevados costes estructurales y de producción que enfrenta la empresa.

Los principales costes que impactan la rentabilidad incluyen:

- Altos tiempos de espera entre procesos (por falta de sincronización y flujos de trabajo no estandarizados)
- Sobre procesos y reprocesos debido a errores en la producción o información incompleta
- Inventario inmovilizado, con excesos de stock de materia prima y semielaborados.
- Baja productividad en cambios de máquina, especialmente en la canteadora y áreas de corte.

Estos factores representan un porcentaje estimado de desperdicio económico del 15% sobre el coste total de producción.

11.2 Coste de implementación

Se estima que la inversión inicial para llevar a cabo un proyecto de aplicación de metodología Lean en planta podría estar en torno a los 200000€, distribuidos de la siguiente manera:

Concepto de inversión	Importe (€)	Porcentaje
1 Consultoría Lean y reingeniería de procesos	40.000	20%
Diagnostico inicial	15000	7%
Acompañamiento en la implantación	25000	12%
2 Formación y capacitación del personal	15000	7%
Formación operativa en todos los puestos	10000	5%
Talleres prácticos	5000	2%
3 Rediseño de layout y señalización visual	18000	9%
Compra de materiales	5000	2%
Redistribución de areas de trabajo	13000	6%
4 Mejora de maquinaria	80000	39%
Inversión en maquinaria	50000	24%
Automatización de tareas repetitivas	30000	15%
5 Implantación de herramientas Lean	12000	6%
Desarrollo de sistemas visuales y pokayokes	12000	6%
6 Adecuación de almacenes e inventarios	15000	7%
Redistribución física y lógica de stock	5000	2%
Estanterías dinamicas	10000	5%
7 Costes de implementación y pruebas piloto	10000	5%
Proyectos piloto por lineas de producto o dep	10000	5%
8 Costes no previstos	15000	7%
Total	205.000	

Tabla 13. reparto de costes. Fuente: propia (2025)

La partida de consultoría representa el núcleo de transformación, sin diagnóstico ni acompañamiento estratégico, los cambios no se consolidan. Se ha considerado una reserva del 7% para contingencias, recomendada para todo proyecto de cambio organizacional.

Las inversiones en maquinaria y automatización ligera reflejan la necesidad de adecuarse al contexto e ir pivotando en una producción más automatizada con menos porcentaje de trabajo manual.

11.3 Beneficios esperados

Según benchmarks de PYMES industriales españolas y casos similares, la adopción de la metodología Lean genera ahorros que oscilan entre el 15% y el 30% en costes operativos, tras un periodo de adopción de 6 a 12 meses.

En este caso, se estima una mejora conservadora del 20% en eficiencia operativa, lo cual supondría:

- Reducción de costes de producción en aproximadamente 120000€ anuales
- Incremento del margen neto del 6 al 8,5% en Avantarea

11.3.1 VAN

Realizamos un análisis económico considerando una inversión inicial de 200000€

Inversión Inicial	200.000 €
Flujo neto	120.000 €
Tiempo	5 años
Tasas de descuento	8%

Tabla 14. Datos VAN Inversión. Fuente: Propia (2025)

Año	Flujo de caja	Factor descuento (8%)	Valor actual
1	120.000 €	0,9259	111.111 €
2	120.000 €	0,8573	102.880 €
3	120.000 €	0,7938	95.259 €
4	120.000 €	0,735	88.203 €
5	120.000 €	0,6806	81.668 €
			479.121 €

Tabla 15. Flujos de caja con descuento. Fuente: Propia (2025)

Aplicamos la formulas del VAN y nos da un resultado de 279.121€, este resultado representa que la inversión genera valor financiero neto para la empresa

$$VAN = \sum_{t=1}^5 \frac{120.000}{(1 + 0,08)^t} - 200.000$$

Figure 19. Formula Van. Fuente: Propia (2025)

11.3.2 ROI

A continuación, observamos el cálculo del ROI (Return on Investment) del proyecto propuesto.

$$ROI = \left(\frac{\text{Beneficio neto anual}}{\text{Inversión inicial}} \right) \times 100$$
$$ROI = \left(\frac{120.000}{200.000} \right) \times 100 = \boxed{60\%}$$

Figure 20. Cálculo ROI. Fuente: Propia (2025)

La empresa recuperaría alrededor del 60% de la inversión en el primer año. Esto significa que el payback estimado (periodo de tiempo de recuperación) es de 1 año y 8 meses.

11.3.3 Conclusiones

Con una inversión inicial más elevada de 200.000 €, el proyecto de implantación Lean sigue siendo claramente rentable y estratégico para Avant Area Europe SL:

- VAN: 279.121 €, lo que demuestra rentabilidad a medio plazo.
- ROI del 60%, con una recuperación completa de la inversión antes del segundo año.
- Ahorros operativos acumulados en 5 años: 479.000 €, sin contar beneficios por aumento de ventas o reputación.

Además, estos resultados se han estimado de forma conservadora, sin incluir aumentos en facturación, fidelización de clientes, mejora en la calidad ni reducción de reclamaciones, que también son efectos directos de Lean.

12. Conclusión y aspectos para realizar

A la vista de todo lo anterior, se puede concluir en qué medida se han cumplido los objetivos planteados en este Trabajo de Fin de Grado.

Uno de los principales desafíos que la empresa Avant Area Europe SL ha enfrentado es alcanzar un nivel destacado de excelencia en términos de mejora continua y eficiencia operativa. Para responder adecuadamente a estos retos, la implementación inicial de la metodología Lean Manufacturing ha demostrado ser una herramienta esencial para la empresa, generando un impacto positivo tanto en la productividad como en la gestión eficiente de recursos.

Como primer paso esencial, se recomienda llevar a cabo la implantación integral de las 5S, dada la evidente necesidad identificada durante el análisis diagnóstico del departamento. Este método busca mejorar significativamente la organización, seguridad y limpieza en el entorno laboral, al mismo tiempo que fomenta la disciplina operativa y la estandarización de los procesos. La adopción de las 5S no solo proporcionará un entorno más seguro y agradable para los empleados, sino que también establecerá una base sólida para posteriores mejoras continuas en todas las áreas de trabajo.

Asimismo, mediante el diagnóstico realizado, se detectó claramente la necesidad de optimizar diversos procesos específicos que actualmente consumen un tiempo excesivo y generan retrasos en la ejecución. Para abordar estos puntos críticos, se sugiere la implementación sistemática de la metodología SMED (Single Minute Exchange of Die). Su aplicación ha permitido y permitirá una reducción significativa de los tiempos empleados en actividades como los cambios de herramientas o la preparación documental, transformando tareas internas en externas y aumentando notablemente la eficiencia operativa.

El análisis detallado de los flujos internos también ha revelado una excesiva acumulación tanto de documentación como de inventario de materiales y productos terminados en distintas fases del proceso. Frente a esta problemática, se propone una inversión estratégica en un sistema avanzado de gestión de inventarios. Esta solución tecnológica permitirá llevar un control más preciso y en tiempo real del stock, reduciendo así pérdidas económicas y optimizando la utilización de los espacios disponibles.

Además, el estudio ha resaltado la importancia crucial de modernizar las herramientas tecnológicas utilizadas actualmente en el departamento, apostando por soluciones digitales avanzadas que permitan una mayor eficiencia y trazabilidad en todos los procesos administrativos y de producción. La participación en el desarrollo e

implementación de la nueva aplicación específica para la gestión documental del departamento representa un avance significativo hacia la digitalización y automatización de tareas, consolidando la posición competitiva de Avant Area Europe SL en el mercado actual.

Finalmente, aunque la aplicación inicial de la metodología Lean se ha centrado en áreas específicas como el ámbito meramente productivo, es imprescindible extender estas prácticas a todas las áreas y servicios de la empresa, incluyendo los departamentos administrativos y comerciales. Esta extensión asegurará una mejora integral y sostenible en toda la organización, garantizando la competitividad, eficiencia y adaptabilidad a largo plazo de Avant Area Europe SL frente a los desafíos futuros del mercado.

13. Contribución del proyecto a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

13.1 Introducción

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), impulsados por la ONU en el marco de la Agenda 2030, constituyen una hoja de ruta global para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. Cada uno de los 17 ODS establece metas específicas, cuyo cumplimiento requiere la implicación activa de gobiernos, sociedad civil y empresas. En este contexto, las organizaciones industriales tienen un papel clave como agentes de cambio, capaces de generar un impacto significativo a través de la mejora de procesos, la innovación y una cultura empresarial responsable.

Este Trabajo de Fin de Grado, centrado en la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en la empresa Avant Area Europe SL, contribuye de forma directa e indirecta al cumplimiento de diversos ODS, especialmente aquellos vinculados con la producción sostenible, el empleo digno, la innovación y la acción por el clima. A continuación, se analiza de forma específica la relación del proyecto con los ODS más relevantes.

13.2 ODS 8- Trabajo decente y crecimiento económico

La implementación de Lean contribuye a crear un entorno de trabajo más organizado, seguro y eficiente. En el caso concreto de Avant Area, se proponen acciones como la estandarización de tareas, la reducción de errores mediante etiquetas Poka-Yoke, y la capacitación continua del personal. Estas acciones:

- Mejoran las condiciones laborales y reducen la sobrecarga de trabajo.
- Promueven la formación técnica y polivalencia, empoderando al operario.
- Fomentan la cultura de la mejora continua, reforzando la motivación y compromiso del equipo.

Además, el aumento de eficiencia productiva genera potencial para el crecimiento económico local, ya que permite a la empresa competir mejor y generar empleo estable en La Vall d'Uixó, contribuyendo a frenar la despoblación rural.

13.3 ODS 9 – Industria, Innovación e infraestructura

El proyecto se enmarca directamente en el cumplimiento del ODS 9, al promover la modernización de procesos industriales en una PYME del sector del mobiliario mediante herramientas como:

- Rediseño del layout de planta.
- Digitalización progresiva con ERP y trazabilidad por escáner.
- Implantación de sistemas de mejora continua (Kaizen, SMED, 5S).
- Reingeniería de procesos basados en análisis de valor y eliminación de desperdicios.

Este enfoque de innovación incremental es especialmente relevante en un entorno empresarial tradicionalmente artesanal y atomizado como el de la fabricación de muebles en España, donde muchas pymes aún operan sin sistemas integrados.

13.4 ODS 12 – Producción y consumo responsables

Uno de los pilares fundamentales de Lean Manufacturing es la eliminación de desperdicios (MUDA), tanto materiales como de tiempo y energía. En este sentido, la propuesta planteada:

- Disminuye sobreproducción, gracias a sistemas pull y mejores previsiones.
- Reduce mermas de material mediante mejoras en corte y montaje.
- Promueve una gestión de inventario ajustado y dinámico.
- Favorece el uso eficiente de recursos energéticos y logísticos.

Además, Avant Area trabaja con materiales certificados FSC y PEFC, garantizando el uso de madera de origen sostenible. Esto fortalece el compromiso con una cadena de suministro responsable y reduce la huella ecológica de los productos.

13.5 ODS 13 – Acción por el clima

La reducción de desperdicios materiales, la mejora de la eficiencia energética y la menor generación de errores de producción contribuyen directamente a disminuir las emisiones indirectas de CO₂. La integración de indicadores como “consumo energético por módulo producido” y “porcentaje de residuos reciclados” permite a la empresa establecer un sistema de control ambiental orientado a la mejora continua.

Aunque el proyecto no plantea acciones directas de mitigación climática como energías renovables o compensación de carbono, sí sienta las bases para una futura estrategia de sostenibilidad ambiental más ambiciosa.

13.6 Conclusión

La implantación de Lean Manufacturing en Avant Area Europe SL, tal y como se ha planteado en este TFG, no solo mejora la eficiencia y rentabilidad de la empresa, sino que también se alinea estratégicamente con los principios de sostenibilidad definidos en la Agenda 2030. A través de acciones concretas, el proyecto contribuye al cumplimiento de al menos cinco ODS clave, con impacto directo en las áreas de industria sostenible, crecimiento económico local, producción responsable y mejora del entorno laboral.

Este alineamiento no solo refuerza el valor ético del proyecto, sino que también proporciona a la empresa una ventaja competitiva frente a clientes y proveedores que cada vez valoran más la sostenibilidad como criterio de compra y colaboración.

13. Bibliografía

- Asenta. (s.f.). Lean Manufacturing: Ajuste a la demanda utilizando los mínimos recursos, eliminando continuamente el desperdicio. [https://asenta.es/lean-manufacturing:contentReference\[oaicite:0\]{index=0}](https://asenta.es/lean-manufacturing:contentReference[oaicite:0]{index=0}).
- Cámara de Comercio de España. (2017, 24 de abril). *Cómo mejorar la productividad de tu empresa: Lean Manufacturing*. [https://www.camara.es/blog/innovacion-y-competitividad/como-mejorar-la-productividad-de-tu-empresa-lean-manufacturing:contentReference\[oaicite:1\]{index=1}](https://www.camara.es/blog/innovacion-y-competitividad/como-mejorar-la-productividad-de-tu-empresa-lean-manufacturing:contentReference[oaicite:1]{index=1}).
- Guerrero, J. E., Leavengood, S., Gutiérrez-Pulido, H., Fuentes-Talavera, F. J., & Silva-Guzmán, J. A. (2017). Applying Lean Six Sigma in the Wood Furniture Industry: A Case Study in a Small Company. *Quality Management Journal*, 24(3), 6–19. <https://asq.org/quality-resources/articles/applying-lean-six-sigma-in-the-wood-furniture-industry-a-case-study-in-a-small-company?id=758602f6584c45d3a50d750fec2c5a77&srsId=AfmBOooCqmUTfu59jOfCw6hMfp7Ysv-uMk2xOqr0ztPgO1ndR-ACi7Ew#:~:text=,Results%20show>
- Huang, C. Y., Lee, D., Chen, S. C., & Tang, W. (2022). *A Lean Manufacturing progress model and implementation for SMEs in the metal products industry*. *Processes*, 10(5), 835. [https://doi.org/10.3390/pr10050835:contentReference\[oaicite:3\]{index=3}](https://doi.org/10.3390/pr10050835:contentReference[oaicite:3]{index=3}).
- Hunter, S. L., Bullard, S. H., & Steele, P. H. (2004). *Lean production in the furniture industry: The Double-D assembly cell*. *Forest Products Journal*, 54(4), 32–38. Recuperado de [https://scholarworks.sfasu.edu/forestry/168:contentReference\[oaicite:4\]{index=4}](https://scholarworks.sfasu.edu/forestry/168:contentReference[oaicite:4]{index=4}).
- Ibernova (Grupo Weber). (s.f.). *Metodología Lean Manufacturing: ¿Qué es? ¿Cómo aplicarla a la pyme industrial?* [https://www.ibernova.com/lean-manufacturing-pymes/:contentReference\[oaicite:5\]{index=5}](https://www.ibernova.com/lean-manufacturing-pymes/:contentReference[oaicite:5]{index=5}).
- Junta de Castilla y León. (2021, 21 de mayo). *La Junta impulsa el desarrollo tecnológico de los procesos productivos en 12 pymes industriales de Castilla y León mediante la metodología Lean Manufacturing*. Recuperado de [https://comunicacion.jcyl.es/web/jcyl/Comunicacion/es/Plantilla100Detalle/1284663638052/ /1285058234791:contentReference\[oaicite:6\]{index=6}](https://comunicacion.jcyl.es/web/jcyl/Comunicacion/es/Plantilla100Detalle/1284663638052/ /1285058234791:contentReference[oaicite:6]{index=6}).
- PlanetTogether. (2021, 10 de junio). *Lean Manufacturing advantages and disadvantages*. Recuperado de [https://www.planettogether.com/blog/lean-manufacturing-advantages-and-disadvantages:contentReference\[oaicite:7\]{index=7}](https://www.planettogether.com/blog/lean-manufacturing-advantages-and-disadvantages:contentReference[oaicite:7]{index=7}).

- Porcar Guerrero, R. (2024, 17 de abril). *El mercado del mueble en España durante 2023 en tres apuntes. Estrategias Hábitat (Aidimme)*. Recuperado de [https://estrategiashabitat.aidimme.es/2024/04/17/mercado-del-mueble-en-espana-2023/:contentReference\[oaicite:8\]{index=8}](https://estrategiashabitat.aidimme.es/2024/04/17/mercado-del-mueble-en-espana-2023/:contentReference[oaicite:8]{index=8}).
- Production Tools. (2025). *Ventajas y desventajas del Lean Manufacturing*. Recuperado de [https://www.productiontools.es/blog/ventajas-desventajas-lean-manufacturing:contentReference\[oaicite:9\]{index=9}](https://www.productiontools.es/blog/ventajas-desventajas-lean-manufacturing:contentReference[oaicite:9]{index=9}).
- Resultae Consultores. (s.f.). *Lean Manufacturing pymes: identificar y eliminar los desperdicios*. Recuperado de [https://resultae.com/lean-manufacturing-pymes/:contentReference\[oaicite:13\]{index=13}](https://resultae.com/lean-manufacturing-pymes/:contentReference[oaicite:13]{index=13}).
- Resultae Consultores. (2024, 19 de enero). *¿Qué es Lean Manufacturing? ¿Cómo se implanta? Las 3 claves*. Recuperado de [https://resultae.com/que-es-lean-manufacturing-3/:contentReference\[oaicite:14\]{index=14}](https://resultae.com/que-es-lean-manufacturing-3/:contentReference[oaicite:14]{index=14}).
- Sanz Horcas, J., & Gisbert Soler, V. (2017). *Lean Manufacturing en PYMES*. 3C Empresa (Edición Especial), 101–107. [https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.101-107:contentReference\[oaicite:17\]{index=17}](https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.101-107:contentReference[oaicite:17]{index=17}).
- SPRI (Programa de Apoyo a la Industria). (2024, 4 de marzo). *Muebles Lufe, el espectacular éxito de la venta online directa al consumidor*. Recuperado de [https://www.spri.eus/es/proyectos/muebles-lufe-directo-al-consumidor:contentReference\[oaicite:18\]{index=18}](https://www.spri.eus/es/proyectos/muebles-lufe-directo-al-consumidor:contentReference[oaicite:18]{index=18}).
- Toyota Motor Europe. (s.f.). *Toyota Production System: Our world-famous lean manufacturing system*. Recuperado de [https://www.toyota-europe.com/about-us/toyota-vision-and-philosophy/toyota-production-system:contentReference\[oaicite:19\]{index=19}](https://www.toyota-europe.com/about-us/toyota-vision-and-philosophy/toyota-production-system:contentReference[oaicite:19]{index=19}).
- Wikipedia. (s.f.). *Lean manufacturing*. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing.

14. Anexos

14.1 Tablas

Tabla 1. Datos de exportaciones. Fuente: ICEX (2015).....	14
Tabla 2. Organigrama 2025. Fuente: Avant Area (2025)	21
Tabla 3. Tiempos Implantación. Fuente: Propia (2025)	28
Tabla 4. Datos de Tiempos Tomados. Fuente: Propia	28
Tabla 5. Ejemplo de Tabla de producción 1. Fuente: Propia.....	30
Tabla 6. Ejemplo de Tabla de producción 2. Fuente: Propia (2025).....	31
Tabla 7. Ejemplo de tabla de producción 3. Fuente: Propia (2025)	31
Tabla 8. Datos de Activo. Fuente: Sabi(2025)	75
Tabla 9. Aumento de producción gracias a las mejoras. Fuente: Empresa (2025)	80
Tabla 10. Datos económicos de las mejoras llevadas a cabo. Fuente: Empresa (2025)....	81
Tabla 11. Comparación antes y después del mecanizado. Fuente: Propia (2025)	82
Tabla 12. Datos tomados de mejoras. Fuente: Propia (2025)	83
Tabla 13. reparto de costes. Fuente: propia (2025)	94
Tabla 14. Datos VAN Inversión. Fuente: Propia (2025)	95
Tabla 15. Flujos de caja con descuento. Fuente: Propia (2025).....	95

14.2 Ilustraciones

Figure 1. Logo empresa. Fuente: Avant Area 2019	9
Figure 2. Evolución sector inmobiliario. Fuente (2015) Ministerios del Interior	12
Figure 3. Nave. Fuente: Propia (2025).....	18
Figure 4. Flujograma de producción. Fuente: Propia (2025)	49
Figure 5. Plano de oficinas. Fuente: Avant Area(2025)	51
Figure 6. Plano de planta. Fuente: Avant Area (2025).....	53
Figure 7. Seccionadora. Fuente: Propia(2025).....	57
Figure 8. Línea de canteado. Fuente: Propia (2025)	59
Figure 9. CNC. Fuente: Propia (2025)	60
Figure 10. Línea de montaje. Fuente: Propia (2025)	62
Figure 11. Línea de Embalaje. Fuente: propia (2025)	63
Figure 12. Flujograma Almacén. Fuente: Propia (2025).....	65
Figure 13. Almacén Materia Prima. Fuente: Propia (2025).....	66
Figure 14. Flujograma Almacén Producto Semi-Elaborado. Fuente: Propia (2025)....	67
Figure 15. Almacén Modula Lift. Fuente: Propia (2025)	67
Figure 16. Almacén de producto final. Fuente: Propia (2025).....	68
Figure 17. Vehículo de transporte. Fuente: Propia (2025).....	70
Figure 18. Ejemplo muda sobreproducción. Fuente: Propia (2025).....	74
Figure 19. Formula Van. Fuente: Propia (2025).....	95
Figure 20. Calculo ROI. Fuente: Propia (2025)	96

14.3 Asignaturas relacionadas con este TFG

→ **GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES:** Administración eficiente de procesos de producción y operaciones. Aplicación y desarrollo de la metodología Lean.

→ **INGENIERIA LOGÍSTICA:** Optimización y gestión estratégica de cadenas de suministro y logística.

→ **ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESA:** Administración eficaz y estructuración organizacional para alcanzar objetivos estratégicos y operativos.

→ **CIENCIA DE MATERIALES:** Análisis y aplicación de propiedades y características de diversos materiales

→ **PROYECTOS DE ROBÓTICA:** Diseño, desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas basadas en robótica para mejorar procesos industriales.

→ **DIRECCIÓN ESTRATÉGICA:** Formulación e implantación de estrategias para cumplir metas organizacionales y mejorar el desempeño competitivo.

→ **GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL Y CALIDAD:** Integración de prácticas medioambientales sostenibles con sistemas rigurosos de gestión de calidad.

→ **EXPRESIÓN GRÁFICA:** Desarrollo de representaciones visuales y técnicas empleando herramientas avanzadas como AUTOCAD.

→ **SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN:** Diseño, implementación y supervisión de soluciones automatizadas aplicadas a procesos industriales.

→ **INDUSTRIA INTELIGENTE Y CONECTADA:** Aplicación práctica de tecnologías inteligentes para optimizar procesos industriales y fomentar la interconectividad.

→ **GESTIÓN DE PROYECTOS:** Planificación detallada, ejecución eficiente y control riguroso de proyectos para garantizar el logro de los objetivos específicos.

15. Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a los gerentes de la empresa Avant Area Euorpe SI por confiar en mí y apoyarme a desarrollar este TFG y por su disponibilidad e implicación.

Agradezco a mi familia y amigos por compartir y apoyarme en esta etapa de mi vida y por las facilidades que me han dotado para poder crecer a nivel personal y laboral.

Por último, agradecer a mi tutor del TFG, Javier Esteve, por su apoyo y dedicación aportado en el tfg.