



**MÁSTER OFICIAL EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS
CURSO ACADÉMICO**

2017/2018

TRABAJO FIN DE MÁSTER

TÍTULO

**ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA DE CAMBIO DE LOCALIZACIÓN.
CASO: EMPRESA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA TENÍAS, S.A.**

AUTOR/A

CRISTINA CAMPOS IRIGOYEN

TUTOR/A

JOSÉ LUIS FERNÁNDEZ SÁNCHEZ

FECHA

08 de octubre de 2018

RESUMEN

El estudio de las características que están relacionadas con una alta o baja rentabilidad empresarial a la hora de plantearse un nuevo proyecto, es una de las líneas de investigación que mayor atención recibe por parte del empresario y también dentro del entorno académico. Con el presente trabajo fin de máster, pretendo realizar un análisis económico para estudiar la viabilidad para un cambio de localización empresarial. Para ello, se analizan los resultados obtenidos de un estudio descriptivo, el cual se realiza partiendo de la estructura empresarial y del análisis de su producto. Para este análisis se han utilizado varias herramientas de la administración de la calidad total como son Diagrama de Causa y Efecto y Gráfica de Pareto que han dirigido la línea de investigación hacia un análisis PERT. Los resultados han indicado la necesidad de ampliación de las instalaciones de producción y de ahí su análisis de viabilidad económica.

Palabras Clave: Análisis económico, herramientas de la administración de la calidad total, capacidad efectiva, producción.

ABSTRACT

The study of the characteristics that are associated to high or low profitability at the moment of a new project appearing, is one of the lines of investigation that major attention receives on the part of the businessman and also within the academic environment. In this paper I try to realize an economic analysis to study the viability for a change of managerial location. For it, there are analyzed the results obtained of a descriptive study, which is realized from the managerial structure and from the analysis of his product. For this analysis there have been in use several tools of the administration of the total quality such as Graph of Reason and Effect and Pareto's Graph that have directed the line of the investigation to a PERT analysis. The results have shown the necessity of extension the facilities of production and for that, this study of economic viability.

Key words: economic Analysis, tools of the administration of the total quality, effective capacity, production.

Contenido

1. Objetivo y Metodología	2
2. Introducción	5
3. Misión y Estrategia empresarial	7
3. Diseño del Producto.....	8
3.1. Ciclo de vida del producto.....	9
3.2. Análisis del producto por su valor	12
4. Estrategia del proceso de producción.....	14
4.1. Análisis del proceso	14
4.2. Análisis del producto	17
5. Planeación de la capacidad	21
5.1. Análisis del Punto de Equilibrio	24
6. Estrategia de Localización	27
6.1. Análisis DAFO para la estrategia de cambio de localización	27
6.2. Análisis para el cambio de localización.	28
7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA	34
8. CONCLUSIONES.....	39
9. BIBLIOGRAFIA.....	40
10. ANEXOS	41
10.1. Parcela Ejea de los Caballeros	41
10.2. Parcela Huesca	41
10.3. Parcela Zaragoza	41

1. Objetivo y Metodología

El presente trabajo aborda el análisis de viabilidad económica para el estudio del cambio de localización empresarial de una empresa manufacturera dedicada a la fabricación y venta de maquinaria agrícola, con el fin de conocer si este cambio es rentable o no para la empresa y teniendo en cuenta previamente diversas variables relacionadas con el área de producción.

El principal motivo por el que he decidido llevar a cabo este trabajo es porque considero que es un sector consolidado que recoge a otros sectores tradicionales dentro de su público objetivo, como son la agricultura y la ganadería, y al que no se le tiende a otorgar especial notoriedad. Además, esta industria se ha visto muy afectada, no solo por el desencadenante de la crisis económica, la cual ha hecho mella en multitud de otros sectores, sino por la incipiente desinversión en maquinaria que año tras año les ha venido afectando.

El objetivo de este Trabajo Fin de Máster es proporcionar una visión actual acerca de la estrategia de producción y de cómo esta estrategia lleva a la empresa a plantearse una toma de decisiones en base a un estudio previo de calidad.

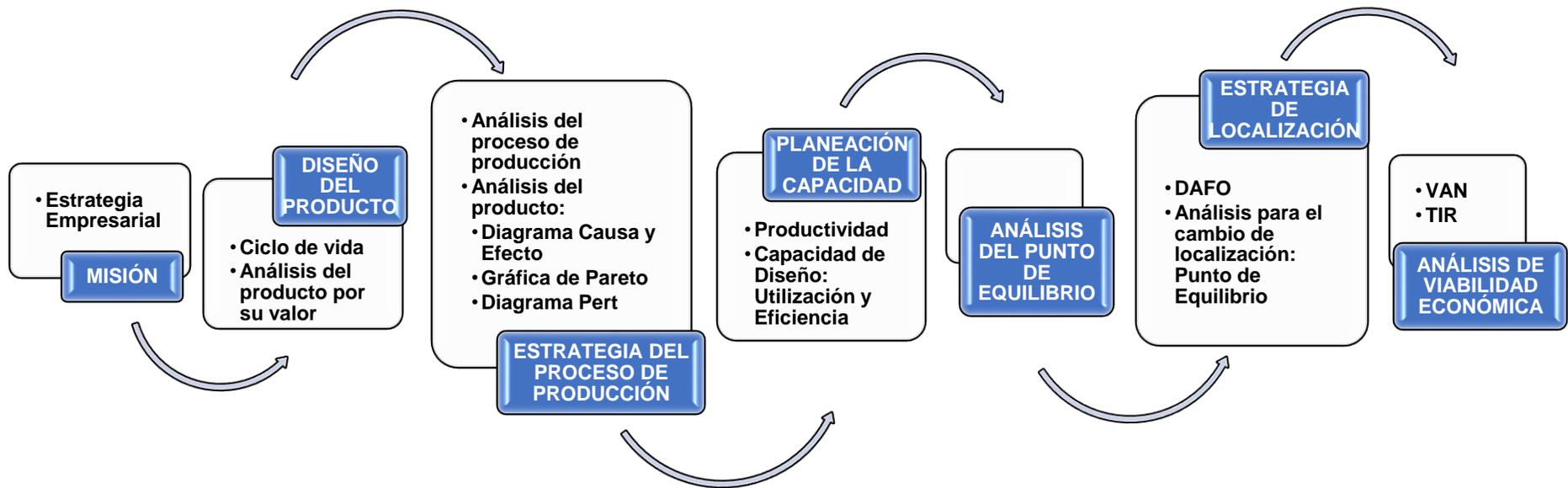
Para elaborar este trabajo voy a aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del Máster, haciendo hincapié en la disciplina de gestión de la producción y costes, esperando con ellos, que este trabajo pueda ser utilizado por la empresa en futuras acciones.

Este trabajo se compone en siete epígrafes distribuidos de la siguiente forma. En primer lugar, realizo un análisis de la empresa especificando su misión y estrategia empresarial. A continuación, analizo su actividad empresarial teniendo en cuenta su ciclo de vida y analizando la contribución individual de los productos de su cartera con el fin de identificar en qué punto y que producto es más relevante para su crecimiento y desarrollo. Seguidamente, detallo la estrategia de su proceso de producción con el fin de identificar que aspectos son susceptibles de ser mejorables en cuanto a calidad. Dentro de este apartado, a servirme de dos herramientas principales de la administración de la calidad total como son el diagrama de causa y efecto y la gráfica de Pareto que me van a permitir analizar e implementar mejoras en el proceso productivo. En el siguiente apartado, voy a analizar la capacidad empresarial para conocer si TENÍAS, S. A. está preparada ante posibles cambios en la demanda. Estos resultados me llevan a plantearme un posible cambio de localización con el fin de ampliar las instalaciones, y es en este punto cuando realizaré un estudio de viabilidad económica basado en la construcción de una nueva planta de producción. Los resultados arrojados en este informe me van a permitir tener una visión global y definida del comportamiento empresarial de TENÍAS, S.A.

Para la realización de este análisis me he basado en diversas fuentes de información. Por un lado, para la obtención de datos numéricos concretos e información relacionada con el proceso de producción he tenido dos reuniones con el gerente de la empresa. Javier Tenías, que me ha explicado el sistema de producción de primera mano y me ha permitido entender mejor su estructura empresarial. Y, por otro lado, para el análisis del producto me he apoyado en la asignatura de gestión de procesos y para el análisis de

viabilidad económica en la asignatura de contabilidad directiva, ambas impartidas en el Máster MBA.

FIGURA 1.1. METODOLOGÍA DEL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia

2. Introducción

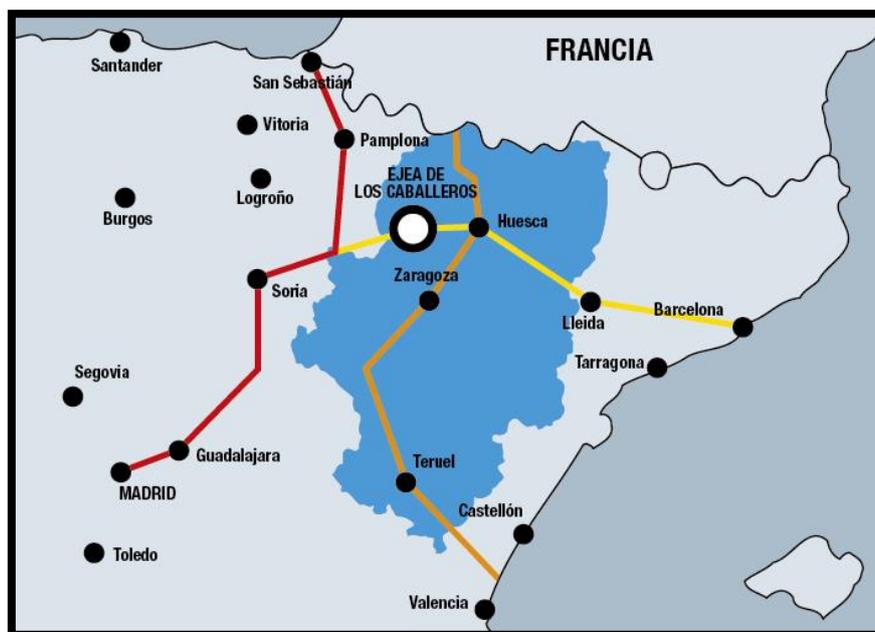
Tenías, S.A. nace en el año 1956 de la mano de Jesús Tenías Longas y es una empresa especializada en la fabricación maquinaria agrícola, los más de 50 años de experiencia en el mercado le avalan como una de las empresas líderes y referentes del sector, garantizando y dando credibilidad a la industria además de gozar de la confianza de sus clientes.

En la actualidad, su principal producto es la pala cargadora que supone un 80% de su producción total y en el que invierte gran parte de sus recursos materiales y humanos para el estudio de I+D con el fin de mejorar sus prestaciones y aumentar su volumen de ventas a nivel nacional e internacional en los próximos años. Además, fabrica polidozers y cortasilos. Opera principalmente en el sector de la agricultura, aunque fabrica maquinaria complementaria, como por ejemplo es el cazo desensilado para el sector de la ganadería.

Dispone de la tecnología y experiencia suficientes para que sus productos gocen del máximo reconocimiento en los mercados internacionales. Todas sus secciones están dotadas de la maquinaria y medios tecnológicos más actuales que optimizan la calidad de sus fabricados.

Esta empresa tiene ubicada su fábrica en la localidad de Ejea de los Caballeros, perteneciente a la Comarca de las Cinco Villas, a 73,10 Km de Zaragoza, capital y provincia de Aragón.

FIGURA 2.1. LOCALIZACIÓN EJEA DE LOS CABALLEROS



Fuente: Imágenes Google

Cuenta con una superficie de 13.600 m² y una plantilla que supera el medio centenar de trabajadores, además cuenta también con una serie de delegaciones distribuidas por España, Portugal y Francia.

Además de su fábrica en Ejea de los Caballeros, cuenta con una serie de delegaciones distribuidas a nivel nacional, que se encargan de comercializar y distribuir los productos de dicha empresa. Estas delegaciones son cuatro:

1. La fábrica y delegación de Ejea de los Caballeros abarca Aragón, País Vasco, Cataluña, La Rioja, Navarra, Soria, Madrid, Castellón, Valencia, Guadalajara, Toledo, Islas Baleares e Islas Canarias.
2. La delegación de Sevilla suministra a Portugal, Andalucía y Extremadura.
3. La delegación de Valladolid abarca Castilla y León, Galicia y Norte de España.
4. La delegación de Albacete suministra a Cuenca, Ciudad Real, Albacete, Murcia y Alicante.

FIGURA 2.2. DELEGACIONES



Fuente: Elaboración propia

Además de comercializar sus productos en España y Portugal, también se ha expandido a nivel mundial, teniendo así más de 2200 clientes en numerosos países tales como: Francia, Holanda, Rusia, África (Marruecos, Argelia, Costa de Marfil, Isla Reunión, Sudáfrica) y América (Costa Rica, Colombia, Argentina, Chile, Uruguay y Perú). A todos ellos se les suministra a través de la delegación de Ejea de los Caballeros.

3. Misión y Estrategia empresarial

La misión indica la razón de ser de la organización, su propósito. Los enunciados de la misión establecen cuáles son los límites y enfoques de la organización, así como el concepto en torno al cual la empresa puede competir.

En el caso de TENÍAS, S.A. la misión no está claramente definida, pero dado su objetivo a satisfacer las necesidades y gustos de sus clientes, se podría definir como:

“TENÍAS, S.A., empresa especializada en el sector de maquinaria agrícola y ganadera, tiene como objetivo principal facilitar el trabajo cotidiano de sus clientes. Para ello, da forma a sus ideas, y cuenta con la capacidad de diseño, fabricación y gestión comercial que le permite construir con la tecnología que la agricultura y ganadería exigen en ese momento satisfaciendo así las necesidades de los clientes.”

La estrategia es el plan de acción trazado por una organización para alcanzar su misión. Cada área funcional, es decir, cada una de las principales disciplinas que requiere la empresa: marketing, finanzas y contabilidad, producción y operaciones... debe desarrollar un programa de apoyo a la misión de la organización. Estas estrategias explotan las oportunidades y fortalezas y neutralizan las amenazas y evitan las debilidades.

Las empresas logran su misión en tres formas conceptuales: diferenciación, liderazgo de costo y respuesta. Estas tres estrategias proporcionan una oportunidad para que los administradores de operaciones logren una ventaja competitiva, la cual implica la creación de un sistema que tenga una ventaja única sobre los competidores. La idea es crear valor para el cliente de una forma eficiente y sostenible.

A continuación, se detalla la posibilidad de obtener dicha ventaja competitiva a través de estas estrategias:

- **Diferenciación:** La diferenciación debe concebirse como algo que está más allá de las características físicas y los atributos del servicio para comprender todo lo relacionado con el producto y servicio que influya sobre el valor que los clientes obtienen de él. Esto puede ser la conveniencia de ampliar una línea de productos, modificar las características del producto, o incluir un servicio relacionado con el producto.
- **Liderazgo en costos:** El liderazgo por bajo costo implica lograr el máximo valor según lo defina su cliente. Esta estrategia no implica un valor bajo o poca calidad. Uno de los factores de una estrategia de bajo costo es la utilización efectiva de las instalaciones (producir y vender entorno al mínimo de explotación. Al identificar el tamaño y la inversión óptimos, las empresas pueden distribuir los costos generales para obtener una ventaja en costo.
- **Respuesta:** La respuesta incluye todo el conjunto de valores relacionados con el oportuno desarrollo del producto y la entrega a tiempo, así como con la programación confiable y el desempeño flexible.

Dadas estas tres estrategias se puede decir que TENÍAS, S.A. sigue una combinación de dichas estrategias. Por un lado, la estrategia de respuesta principalmente porque trabaja siempre bajo pedido, lo que le permite un ahorro de inventario y por tanto de stock en materias primas. Por otro lado, la estrategia de diferenciación ya que cuenta con la tecnología más avanzada del momento que le permite un desarrollo del producto óptimo en función de la demanda. Se adapta a las necesidades del mercado.

Existen seis razones por las que una empresa decide cambiar las operaciones de negocio nacional a alguna forma de operación internacional: reducir costos, mejorar la cadena de suministro, proporcionar mejores bienes y servicios, entender los mercados, aprender a mejorar las operaciones y por último, atraer y retener el talento global. En nuestro caso, la razón principal es la reducción de costos debido a que TENÍAS, S.A. desplaza trabajos de poca especialización a China para obtener diversas ventajas potenciales. En primer lugar, la empresa puede reducir de este modo costos. En segundo lugar, llevar los trabajos de poca especialización a un lugar más económico como es China, libera a trabajadores de más alto costo para efectuar tareas de mayor valor en España. En tercer lugar, y por último, reducir los costos salariales permite que los ahorros se inviertan en mejorar los productos y las instalaciones en la ubicación nacional.

3. Diseño del Producto

El objetivo de la decisión de producto es desarrollar e implementar una estrategia de producto que satisfaga las demandas del mercado con una ventaja competitiva a través de la diferenciación, el bajo costo, la respuesta rápida, o mediante una combinación de estas características.

TENÍAS, S.A se diferencia a sí mismo por ofrecer un producto de alta calidad. A la hora de establecer el diseño de sus bienes, tiene dos estrategias claras. Por un lado, la diferenciación, dado que diseña maquinaria agrícola al igual que sus competidores, pero siendo capaces de innovar atendiendo a la nueva demanda. Estudia las posibles mejoras en sus productos tanto por innovación propia como por requerimiento de sus clientes, y aplica sus conocimientos de ingeniería y tecnología para llevar a cabo sus objetivos en su línea de producción. La respuesta, debido a que dicha empresa trabaja siempre bajo pedido, evitando así el almacenaje de productos no vendidos, y pudiendo de este modo desarrollar el producto tal y como ha sido demandado.

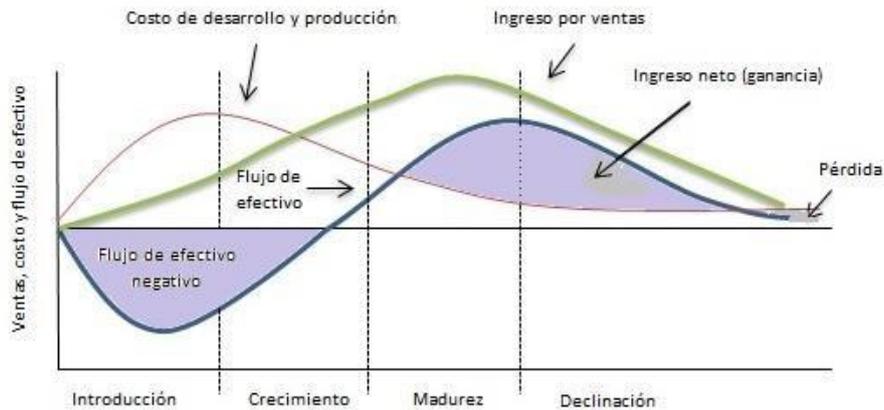
En el ámbito que abarca esta empresa manufacturera, ambas estrategias son sumamente importantes y deben complementarse ya que TENÍAS, S.A se dedica principalmente a la producción de palas cargadoras las cuales se acoplan a los tractores para realizar debidamente su función. Existe gran diversidad de tractores, por lo que el producto de la pala cargadora no puede estar estandarizado ya que las medidas de estos es un factor clave para el correcto desarrollo del producto y su perfecto acoplamiento. Es un trabajo que requiere de una estricta elaboración y supervisión por todos los trabajadores que contribuyen a la fabricación de este. Garantiza la seguridad y confianza del producto realizándolo con la tecnología más puntera del momento. Prueba de ello son las adquisiciones recientes de novedosas máquinas de diseño de piezas que permiten el máximo aprovechamiento de la materia prima empleada.

3.1. Ciclo de vida del producto

La sociedad cambiante hace que los productos nazcan, vivan y por consiguiente mueran cuando estos quedan obsoletos o simplemente sean reemplazados por otros.

Dentro del ciclo de vida del producto, caben diferenciar cuatro etapas:

Figura 3.1.1. CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO



Fuente: Jay Heizer & Barry Render. Principios de Administración de Operaciones. (7ª ed.)

El producto estrella de TENÍAS, S.A es la pala cargadora, la cual ha ido evolucionando a lo largo de los años de constitución de la empresa. No en vano, cabe destacar que dicha pala es útil si se complementa con las diversas opciones que la empresa proporciona en función de la utilidad para la que se requiera, como son: quitanieves, cazos (para cereal, remolacha, patatas, piedras...), horcas (para palets, troncos, estiércol...) horquillas (mecánica y desplazable de balas rectangulares o redondas...).

Dadas las diferentes combinaciones que la empresa propone a sus clientes, se procede a analizar concretamente cuatro productos que independientemente se sitúan en las diferentes fases del ciclo de vida.

En la fase introductoria se encuentra el Quitanieves. Este producto se está desarrollando en la actualidad ya que hasta el momento la empresa se ha centrado más en profundidad en la evolución de sus productos de agricultura y ganadería. Se abre por tanto a un nuevo segmento del mercado dentro de su línea de negocio. El quitanieves diseñado, es de construcción sólida y puede colocarse sobre la pala cargadora o en el tercer punto delantero de la misma. La cuchilla va dotada de un mecanismo "Non Stop" (sin parada), ésta oscila sobre un eje con muelles al objeto de liberar sin problemas los pasos de alcantarilla, pequeños bordillos, etc...., que puede haber en la calzada. Cuenta con una válvula antichoque que consiste en un elemento de seguridad que garantiza el perfecto funcionamiento del mecanismo "Non Stop" sin golpes bruscos al limpiar la nieve. Ante un obstáculo, se abre la válvula y se recoge el cilindro afectado por el golpe. Dispone de dos cilindros que permiten dirigir al quitanieves a izquierda o derecha facilitando de este modo el deslizamiento de la nieve. Además, la hoja del quitanieves

tiene una oscilación de 4° que le permite adaptarse automáticamente a la inclinación de la calzada.

En la actualidad las ventas de este diseño son reducidas y a pesar de que su crecimiento es lento, se espera una nueva ampliación de negocio sin dejar a un lado el producto del que se sustenta la empresa.

FIGURA 3.1.2. QUINTANIEVES



Fuente: Imágenes Google

En la fase de crecimiento está el Polidozer. Instrumento utilizado en el sector agrícola, forestal y ganadero, muy apropiado para limpiar los caminos, los límites de los campos agrícolas y canalizar las aguas. Se puede utilizar también para quitar nieve de los caminos forestales y lugares donde los camiones no pueden llegar.

La demanda de esta maquinaria está acelerándose debido a que está bien adaptada al mercado. Está disponible en dos versiones: mecánico (accionamiento mediante 2 tensores) y semi-hidráulico (accionamiento mediante 1 cilindro y 1 tensor). En la actualidad se está estudiando una nueva versión para este producto que permita una mayor inclinación y deslizamiento con el accionamiento mediante 2 cilindros. Ésta sería la versión hidráulica del producto.

FIGURA 3.1.3. POLIDOZER



Fuente: Imágenes Google

En la fase de madurez se encuentra la Pala cargadora serie 300. La serie 300 de la pala cargadora es el resultado de la gran experiencia. Este producto es una muestra más de la evolución continua durante décadas gracias a su equipo de I+D+i. Adaptabilidad a todo tipo de tractores, flexibilidad, robustez configuran una pala con altas prestaciones.

FIGURA 3.1.4. PALA CARGADORA



Fuente: Imágenes Google

Las principales piezas de la pala cargadora se fabrican en acero fundido, con lo que se consigue dar a las máquinas robustez y durabilidad. Posteriormente, dichas piezas, como el resto de la pala cargadora llevan diferentes procesos como el granallado, pintura en polvo y horneado, consiguiendo así un acabado de gran calidad.

En todas las articulaciones lleva casquillos autoengrasantes y bulones tratados y cincados consiguiendo un buen ajuste en todas ellas. Con el uso, los casquillos pueden desgastarse, pudiendo ser totalmente sustituibles. Además, dispone de un enganche rápido de boquillas, indicador de nivel para accesorios, bastidor unión, enganche automático de pala y enganche automático de muelle para accesorios.

Uno de los aspectos que se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el cargador es la visibilidad, tanto frontalmente para el manejo de cucharas, horcas y otros implementos,

como lateralmente para realizar otros trabajos agrícolas que requieren dicha visión lateral.

Las palas están integradas en el propio brazo, esto representa una ventaja, ya que puede desengancharse y engancharse en cualquier lugar debido a cualquier circunstancia y además de una forma muy sencilla, gracias a que en el extremo superior de la pala lleva dos posiciones (estirada y recogida).

Por último, en la fase de declinación está la Pala Cargadora serie 200. Sus ventas han descendido notablemente debido a que ésta ha sido desbancada por la anteriormente nombrada serie 300, dado que sus características en cuanto a fuera de arranque y elevación, así como del acoplamiento de nuevos accesorios han quedado obsoletos.

3.2. Análisis del producto por su valor

En este apartado, vamos a realizar un análisis del producto por su valor, basándonos en el Principio de Pareto¹ y enlistando los productos en orden descendente de acuerdo con su contribución individual a la empresa además de su contribución total del producto. Este informe nos va a permitir evaluar las posibles estrategias apropiadas para cada producto, como pueden ser: aumento del flujo de efectivo, la reducción de costes, que productos deben eliminarse, cual debería incrementar la penetración en el mercado y cuales no justifican más inversión en investigación y desarrollo.

Para analizar la contribución tanto individual como conjunta de la empresa se han seleccionado los cuatro productos que mayor volumen de ventas representan para TENÍAS, S.A. de los cuales se extraen datos relevantes para el cálculo de la contribución, como son: volumen de ventas, precio de venta y coste unitario.

Tabla 3.2.1. CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL Y CONJUNTA

PRODUCTO	MODELO	SERIE	Volumen de ventas (unidades)	Precio de venta unitario (€)	Coste unitario variable (€)	Contribución individual (€)	Contribución conjunta (€)
Pala Cargadora			2600	4.970	894,60	4.075,40	10.596.040
	Polidozer		325		1.924,74	8.768,26	705.880,60
	PD – 1	Mecánico	103	2.501	450,18	2.050,82	211.234,46
	PD – 1	Semi – Hidráulico	87	2.704	486,72	2.217,28	192.903,36
	PD – 2	Mecánico	79	2.637	474,66	2.162,34	170.824,86
	PD – 2	Semi – Hidráulico	56	2.851	513,18	2.337,82	130.917,92
Cortasilos			293		764,40	4.435,60	658.464,82
	1,5 mts		114	2.444	359,27	2.084,73	237.659,45
	1,75 mts		179	2.756	405,13	2.350,87	420.805,37
Quitanieves			32		1.758,12	6.613,88	105.534,52
	Q25	2,50 m	17	4.004	840,84	3.163,16	53.773,72
	Q30	3 m	15	4.368	917,28	3.450,72	51.760,80
TOTALES			3250			23.893,14	12.065.919,94

Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos a partir de la información de 2016 proporcionada por el gerente de la empresa

¹ Principio de Pareto: Un administrador de operaciones efectivo selecciona los artículos que prometen más, es decir, ha de enfocarse en pocos artículos importantes y no en muchos triviales.

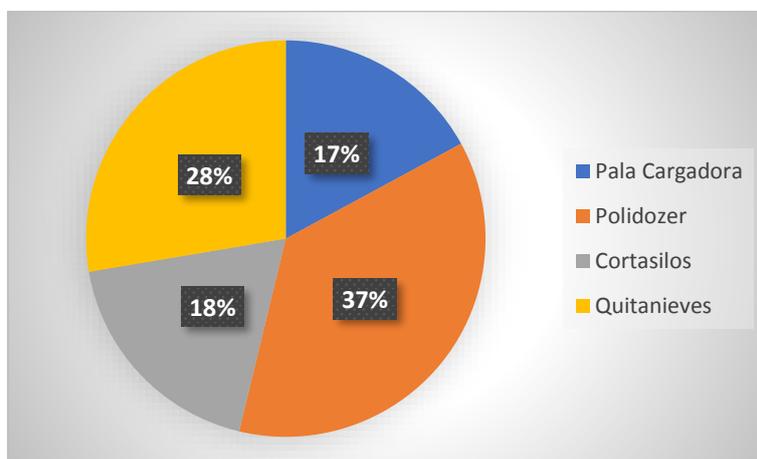
Como se puede observar a partir de la tabla anterior, la pala cargadora es el producto que representa la mayor proporción de la contribución conjunta, adquiriendo ésta, prácticamente la totalidad del volumen de ventas. Sin embargo, si la comparamos con la contribución individual los datos ya no son los mismos debido a que se encuentra en último lugar, y esto puede ser como consecuencia de que es un producto que tiene dos modelos, la pala cargadora serie 200 que se encuentra en fase de declinación y por lo que sus ventas han descendido considerablemente, y la pala cargadora serie 300, que está en pleno periodo de madurez, fase en la cual a pesar de que los costes de fabricación son reducidos y a nivel conjunto reporta grandes beneficios, a nivel individual sus ventas apenas crecen.

Cabe mencionar que la producción del quitanieves todavía no es muy elevada, es un producto que se encuentra en la fase introductoria de su ciclo de vida, la demanda es lenta y nuestra empresa todavía asume unos costes elevados para su producción. Sin embargo, al compararla con el cortasilos, reporta una mayor contribución individual debido a que el precio de venta es mayor.

En cuanto al polidozer, destacar que es la maquinaria que mayor contribución individual aporta a la empresa. Esto es debido a que se encuentra en la fase de crecimiento de su ciclo de vida y por tanto, su demanda ha comenzado a acelerarse. Es en esta etapa cuando la empresa suele lograr los mayores beneficios por unidad producida.

El siguiente gráfico representa la contribución individual que suponen los productos analizados:

Gráfico 3.2.1. CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL (€)



Fuente: Elaboración propia.

4. Estrategia del proceso de producción

Toda organización ha de seguir una estrategia para su proceso de producción con el fin de transformar sus recursos en bienes y servicios. El objetivo principal es encontrar la forma de producir dichos bienes y servicios cumpliendo con los requerimientos del cliente y las especificaciones del producto en cuanto a costes y demás restricciones de la administración.

4.1. Análisis del proceso

TENÍAS, S.A. utiliza las mismas máquinas de producción en la fabricación de todos sus productos. Lo que diferencia un proceso de producción de un producto a otro es la forma de utilizar dichas máquinas, por ejemplo, si se ha de cortar chapa para la fabricación de una pala se utiliza la sección de corte de igual modo que si se ha de cortar chapa para fabricar un cortasilos, lo que varía es el programa informático de la máquina de corte, que hace que corte las piezas de distinta forma, pero la máquina es la misma.

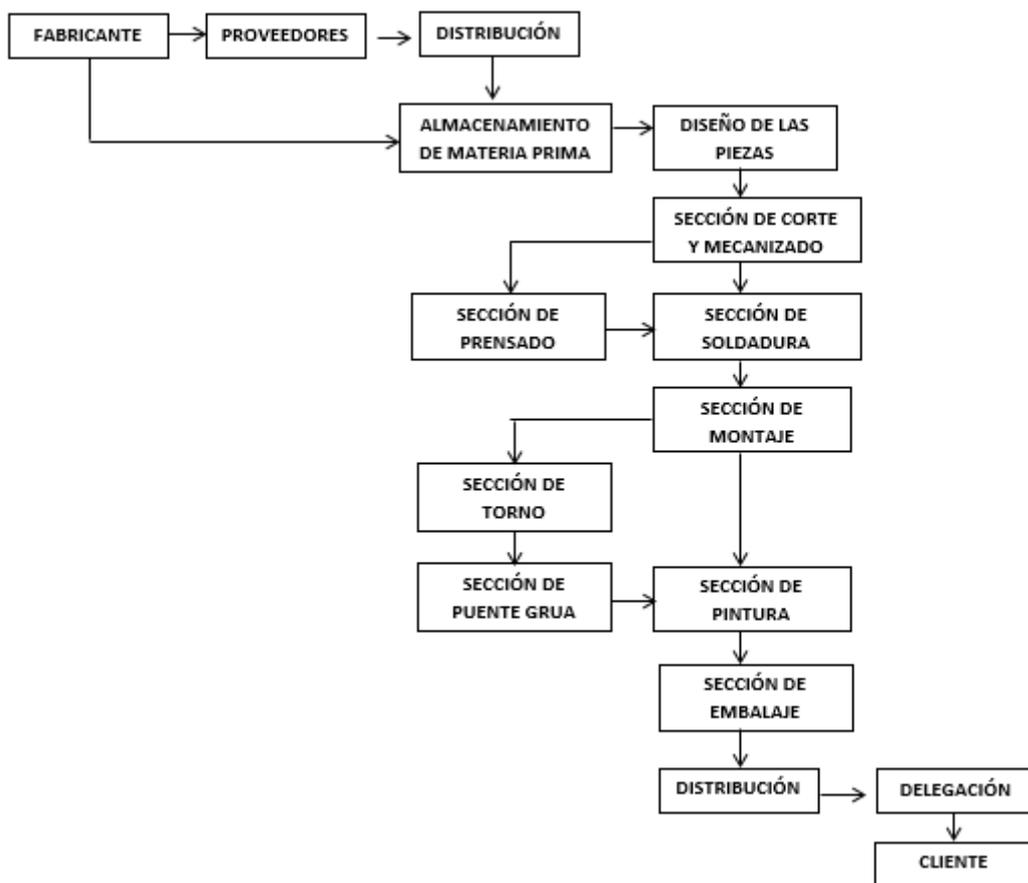
El proceso de producción de TENÍAS, S.A. se compone de:

- **Diseño:** Se diseña el producto a través del equipo de ingeniería que compone la empresa, en función de las características demandadas por el cliente.
- **Sección de corte y mecanizado:** Una vez diseñado el producto se procede a su corte a través de máquinas dirigidas por modernos sistemas de control numérico en CNC, que aseguran una precisión absoluta en todas las piezas para obtener un buen montaje.
- **Sección de soldadura:** Ya cortadas las piezas se prosigue con la soldadura de estas. Este proceso se lleva a cabo mediante diversos procesos robotizados, asegurando de esta forma una total calidad y seguridad a la hora de unir las diferentes piezas que contiene el conjunto.
- **Sección de montaje:** En esta sección se ensamblan prácticamente todos los componentes de las palas y demás fabricados.
- **Sección de pintura:** Consiste en una cadena totalmente automatizada con diferentes cabinas. En la primera de ellas se realiza la limpieza de las piezas mediante granallado, seguidamente el pintado con un sistema robotizado de pintura electrostática y por último el secado al horno, consiguiendo un resultado uniforme resistente al paso del tiempo.
- **Sección de embalaje:** Por último, se paletizan y se embalan los productos junto con los accesorios y acoplamientos pertinentes, quedando preparados para su distribución a través de diferentes medios de transporte que aseguran la puntual y adecuada entrega en un punto de destino.

Este proceso lo podemos ver esquematizado en la siguiente ilustración de la cadena de suministro ².

² *Cadena de Suministro: Es la integración de las actividades que procuran materiales y servicios, para transformarlos en bienes intermedios y productos terminados y los entregan al cliente a través de un sistema de distribución.*

Figura 4.1. CADENA DE SUMINISTRO TENÍAS, S.A.



Fuente: Elaboración propia.

Si analizo este esquema, puedo ver que por un lado la empresa compra directamente la materia prima al fabricante y por otro, el fabricante se la suministra al proveedor de la empresa para que este fabrique una pieza concreta de después vende y distribuye a la empresa para introducirla directamente en el proceso de producción. Una vez recibidas ambas materias primas, se almacenan para pasar a formar parte de la línea de producción. Finalizada ésta, se embalan los productos y se distribuyen a las diferentes delegaciones correspondientes, las cuales se encargan de proporcionar el producto a los diversos clientes, ya que esta empresa no vende directamente al consumidor final.

La estrategia que lleva a cabo la empresa en su cadena de suministro es la denominada pocos proveedores ya que desarrolla relaciones a largo plazo con tres proveedores para satisfacer al cliente final. El uso de pocos proveedores crea valor al permitirles a estos realizar economías de escala y tener curvas de aprendizaje que les conducen a menores costes de producción y transacción.

Los proveedores de TENÍAS, S.A. por lo general se encargan de más de un recurso. Por un lado, el proveedor principal de material prima (chapa, casquillos, tuercas, tornillos...) es Arcelor Mital. La empresa Aguas tenías se encarga de fabricar piezas concretas para los modelos de maquinaria de TENÍAS, S.A. y que son empleados para completar la fabricación de los productos (bombines, pilaretes, enchanches...) Y, por último, Shangai Zhongyi M&T Co. Ltd abastece a la empresa de todo tipo de piezas de recambio para su maquinaria (brazos, púas...) Como desventaja de esta estrategia

podríamos tener en cuenta que, tanto el comprador como el proveedor corren el riesgo de depender el uno del otro debido a que el costo del cambio de estos puede ser enorme.

Con el fin de que la empresa establezca relaciones de muchos proveedores en cuanto a la compra de material de uso diario y fácilmente desechable como son, tornillos, tuercas, hilos de soldadura... y de este modo otorgar el pedido a quien presente la oferta más baja, proponemos la siguiente matriz de Kraljic.

Tabla 4.1.1. MATRIZ DE KRALJIC

IMPACTO FINANCIERO	ALTO	PTOS. APALANCADOS	PTOS. ESTRATÉGICOS
		Chapa Pintura Enganches Latiguillos	Monomando de sirga Enganches Bombines Pilaretes
	BAJO	PTOS. RUTINARIOS	PTOS. CUELLO DE BOTELLA
		Tornillos Tuercas Hilos de soldadura Cinta de embalar	Casquillos Brazos Puas Bulones
		BAJO	ALTO
RIESGO APROVISIONAMIENTO			

Fuente: Elaboración propia.

Dado el proceso de producción de esta empresa, se puede concluir que sigue dos estrategias: en primer lugar, está enfocada en el producto debido a que la instalación de la maquinaria está organizada alrededor de los productos y en segundo lugar, podría considerarse que también sigue un enfoque repetitivo ya que es un proceso de producción orientado al producto y que usa módulos, de este modo puede formar un producto casi personalizado, en función de las características en el producto que el cliente desee. TENÍAS, S.A. fabrica diversos productos, pero para su elaboración han de pasar por la mayoría de las máquinas que completan la línea de producción, dentro de la cual, el trabajo de muchas de ellas es repetitiva, como es la labor de la sección de ensamble.

4.2. Análisis del producto

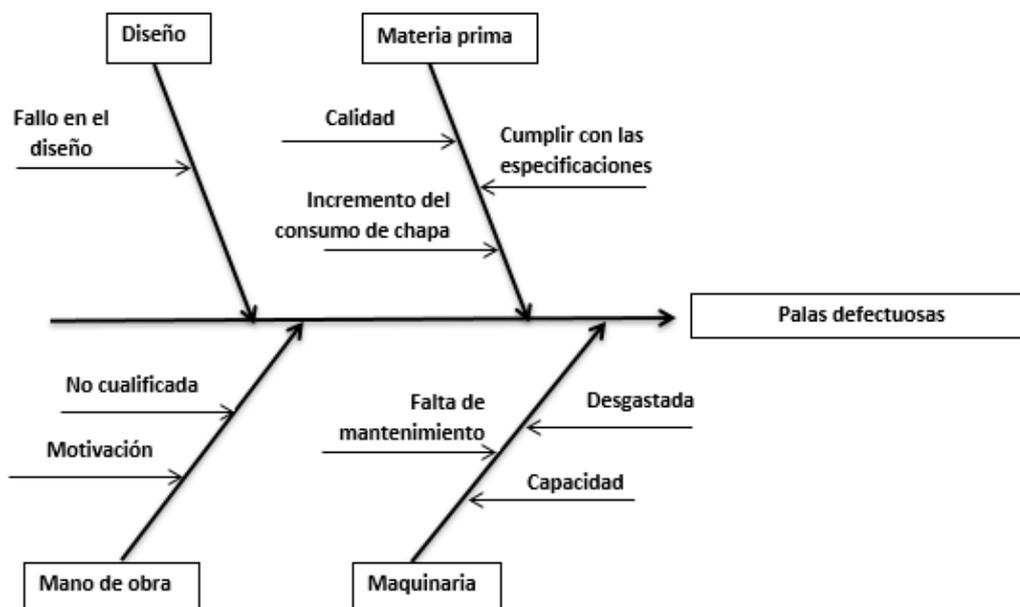
En la actualidad, TENÍAS, S.A. cuenta con un amplio catálogo de productos abarcando las necesidades del mercado. Bien es cierto que, a pesar de ello, es posible contribuir a la mejora y desarrollo de su producto por excelencia, como es la pala cargadora, introduciendo nuevas comodidades de uso, reformándola e incluso aumentando su ya buena calidad para hacer una más eficiente.

De todos estos motivos nace la idea de una nueva pala cargadora.

Identificada la idea del nuevo producto, se va a analizar tanto la capacidad financiera como humana de la empresa para llevar a cabo la idea para conocer si éstas son adecuadas.

Las palas que se fabrican en la actualidad son de una alta calidad, pero cabe reseñar que los clientes notan ciertas carencias en cuanto a resistencia en los brazos del producto. Este es el principal problema que los clientes detectan, por ello hemos realizado un estudio utilizando dos tipos de herramientas de la administración de la calidad total, como son el diagrama de causa y efecto³ y la Gráfica de Pareto⁴, que nos van a permitir identificar estos fallos.

Figura 4.2.1. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO: CAUSAS DE FALLO EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recopilados a cerca de los problemas que causan fallos en el producto final de la empresa.

³ Diagrama de causa y efecto: Herramienta de la administración de la Calidad Total que se utiliza para generar ideas ya que nos permite identificar elementos del proceso (causas) que afectan al resultado.

⁴ Gráfica de Pareto: Herramienta de la administración de la Calidad Total que se utilizar para organizar datos y nos permite identificar y graficar problemas o defectos en orden descendente de frecuencia.

Otro método empleado para organizar errores, problemas o defectos, con el propósito de ayudar a enfocar los esfuerzos para encontrar la solución es la Gráfica de Pareto. El economista Pareto sugiere que el 80% de los problemas de una empresa son resultado de sólo un 20% de las causas.

En la siguiente tabla se detallan los problemas con los que la empresa se ha encontrado una vez realizado el producto, así como el número de veces que este problema se ha presentado.

Tabla 4.2.1. FALLOS - FRECUENCIA

FALLO	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
Fuerza	57	44%	44%
Ensamblaje	34	26%	69%
Pintura	25	19%	89%
Mecanizado	7	5%	94%
Chapa	5	4%	98%
Soldadura	3	2%	100%
TOTAL	131	100%	

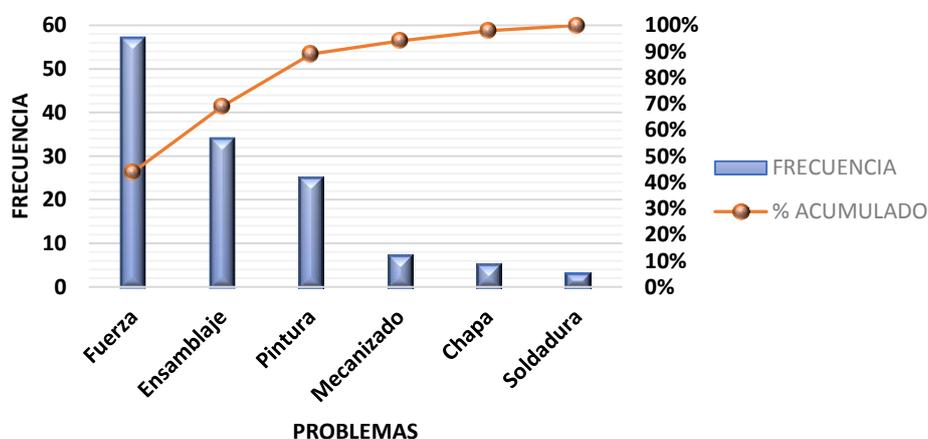
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el gerente de la empresa.

A continuación se detalla en que consisten cada uno de los problemas detectados:

- **Chapa:** Se oxida con rapidez
- **Fuerza:** Las piezas no presentan suficiente solidez.
- **Pintura:** Desgaste rápido de la pintura
- **Mecanizado:** El aceite no llega con rapidez al monomando de la sirga.
- **Ensamblaje:** Las piezas no están unidas en su justa medida.
- **Soldadura:** En ocasiones los puntos de soldadura se han soltado.

Dada esta información procedemos a realizar la gráfica de Pareto que representa dichos datos:

Gráfica 4.2.1. GRÁFICA DE PARETO



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el gerente de la empresa.

Como se puede observar, la fuerza es el problema que con mayor frecuencia se ha presentado en la empresa, por ello, en esta nueva pala cargadora se podría incluir una estructura de brazos más resistentes diseñados para perdurar en el tiempo. Esta medida podría ser llevada a cabo diseñando unos brazos que permitiesen repartir los esfuerzos del trabajo con pesos elevados de forma homogénea. En consecuencia, se mejoraría la visión tanto lateral como frontal, al integrar el paralelo en su interior.

Una vez establecidas las especificaciones funcionales, me planteo como llevar a cabo la fabricación del producto.

Recientemente se ha desarrollado en el mercado un novedoso sistema de enganche que trabaja de forma más rápida y segura, DRO System el cuál se podría incluir dentro de este nuevo producto. Con este nuevo sistema, la pala se acoplaría fácilmente, ya que la operación de enganche y desenganche se efectuaría accionando una palanca colocada en el exterior del pilarete y posicionándola en la situación deseada (open-close) aportando al usuario una seguridad y confort adicional en el enganche y desenganche de los accesorios, así como una estructura más sólida.

Aplicando este nuevo sistema, se ha de verificar que el producto se ha mejorado considerablemente atendiendo a las necesidades de los clientes. Si es así, el siguiente paso a seguir es establecer una nueva línea de producción y por ello realizamos una técnica de evaluación, llamada PERT, que le permita analizar el tiempo esperado para completar cada actividad que engloba el proyecto, así como identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto en su conjunto.

La nueva línea de producción para la nueva pala cargadora consiste en:

- **Diseño:** Se diseña el trazo que a continuación ha de seguir el láser para el posterior corte de la chapa.
- **Láser:** Máquina utilizada para el corte de la chapa que permite un corte más fino y perfecto que la anteriormente empleada, reduciendo de este modo los desperfectos de esta.
- **Cincar:** Proceso mediante el cual se aplica un antioxidante a la chapa para evitar el deterioro precipitado de la misma.
- **Cromar:** Consiste en aplicar directamente sobre la chapa un producto que permite cerrar cualquier porosidad de la misma haciendo que ésta obtenga mayor solidez.
- **Ensamblar:** A través del ensamblaje, las diversas pizas quedan unidas mediante una soldadura robusta en cuanto a fuerza, pero no perceptible a la vista.
- **Bobinar:** Consiste en colocar casquillos hechos de bronce a la pala, para que ésta pueda engancharse a los bulones de los tractorees y de este modo ser utilizada.
- **Horno:** Proceso de pintura y secado de la pieza, pero a través de un sistema generador de calor distinto al convencional, gasoil, como es la crema de cáscara de almendras. La combustión de este elemento hace que el proceso de secado contribuya a disminuir la factura energética ya que la energía de biomasa tiene un coste mucho más inferior a la energía convencional.
- **Embalaje:** Embalar el producto para su posterior distribución.

Tabla 4.2.2. ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD ANTERIOR	TIEMPO			TIEMPO ESPERADO
			a	m	b	
A	Diseño	-	20	30	40	30
B	Láser	A	35	40	45	40
C	Cincar	B	10	20	30	20
D	Cromar	B	7	10	13	10
E	Ensamblar	D	45	60	75	60
F	Bobinar	C	15	20	25	20
G	Encasquillar	C	18	20	22	20
H	Horno	E,F,G	6	10	14	10
I	Embalaje	H	13	20	27	20

Fuente: *Elaboración propia* a partir de la línea de producción de TENÍAS, S.A.

FIGURA 4.2.1. DIAGRAMA PERT

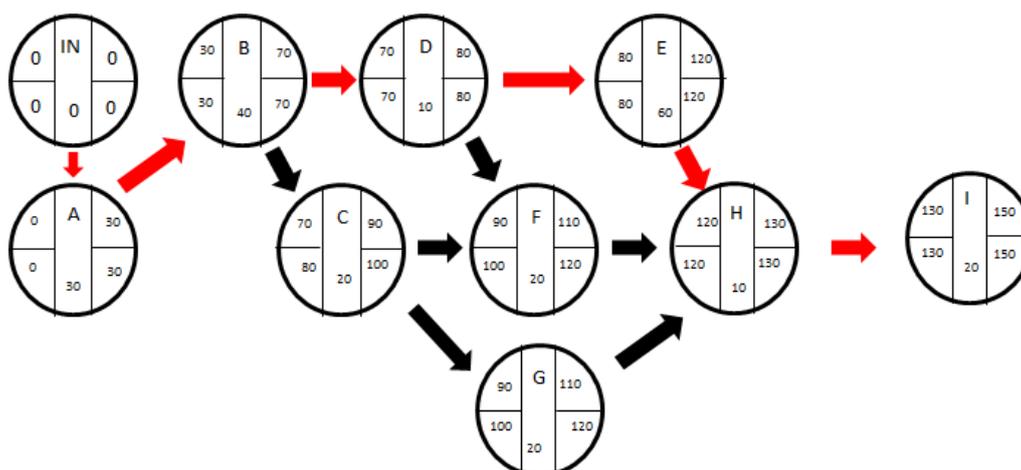


Tabla 4.2.3. TABLA DE HOLGURAS

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	HOLGURA	CAMINO CRÍTICO
A	Diseño	0	SI
B	Láser	0	SI
C	Cincar	10	NO
D	Cromar	0	SI
E	Ensamblar	0	SI
F	Bobinar	10	NO
G	Encasquillar	10	NO
H	Horno	0	SI
I	Embalaje	0	SI

Fuente: *Elaboración propia* a partir del Diagrama de Pert

Como se puede observar, la empresa TENÍAS, S.A: cuenta con un camino crítico en su proceso de producción: INICIO – A – B – D – E – H – I . Las actividades C, F y G pueden llegar a retrasar hasta 10 minutos sin que influya en la duración del proyecto.

La duración del proyecto es de 150 minutos, por lo que el tiempo máximo del a fabricación de una nueva pala cargadora sería de 150 minutos.

5. Planeación de la capacidad

En este punto, vamos a analizar la capacidad⁵ que tiene la empresa. Esta capacidad puede definirse de dos maneras diferentes:

- Como la capacidad de diseño, que es la producción teórica máxima de un sistema en un periodo dado bajo condiciones ideales. Suele expresarse como una tasa.
- Y, como la capacidad efectiva, que es la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones operativas actuales.

La medición de la productividad⁶ es una forma excelente de evaluar la capacidad de una empresa para proporcionar una mejora en el estándar de producción.

La empresa TENÍAS, S.A. produce 3.250 unidades entre todos sus productos, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 5.1. VOLUMEN DE VENTAS

PRODUCTO	MODELO	SERIE	Volumen de ventas (unidades)	% ventas relativo
Pala Cargadora			2600	80%
Polidozer			325	10%
	PD – 1	Mecánico	103	3,17%
	PD – 1	Semi – Hidráulico	87	2,68%
	PD – 2	Mecánico	79	2,43%
	PD – 2	Semi – Hidráulico	56	1,72%
Cortasilos			293	9,02%
	1,5 mts		114	3,51%
	1,75 mts		179	5,51%
Quitanieves			32	0,98%
	Q25	2,50 m	17	0,52%
	Q30	3 m	15	0,46%
TOTALES			3250	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de 2017 proporcionados por la empresa.

⁵ Capacidad: Es el “volumen de producción” o número de unidades físicas de producto final que puede alojar, recibir, almacenar o producir una instalación en un periodo de tiempo específico.

⁶ Productividad: Es la relación que existe entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (recursos como mano de obra y capital).

TENÍAS, S.A. cuenta actualmente con una plantilla de 54 trabajadores. Cada empleado trabaja aproximadamente 1.848 h/año distribuidas en 8h/días/trabajador.

Con esta información vamos a calcular la productividad de un solo factor, la cual mide el uso de un solo recurso de entrada.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas} \cdot \text{hombre empleadas}} = \frac{3250}{1848 \cdot 54} = \boxed{0,03256 \text{ unidades / horas-hombre}}$$

Formula 1: Productividad de un solo factor de TENÍAS, S.A. Datos proporcionados por la empresa. Fuente: Jay Heizer & Barry Render. Principios de la Administración de Operaciones (7º ed.)

La productividad de un solo factor de la empresa es de 0,03256 unidad/horas-hombre/año empleadas.

Existe un panorama más amplio de la productividad, que es la productividad de múltiples factores, la cual incluye todos los insumos o entradas. A continuación, se detallan las partidas necesarias para la también conocida productividad de factor total:

SALIDAS	3.250 unidades/año
MANO DE OBRA	2.191.986 €/año
MATERIAL	5.212.794 €/año
ENERGÍA	1.630.411 €/año
CAPITAL	306.510 €/año
OTROS (Gastos financieros)	86.298 €/año

Información 1: Todos los datos anteriores han sido proporcionados por el gerente de la empresa a través del Balance de Cuentas anuales y la cuenta de Pérdidas y Ganancias de 2017 de TENÍAS, S.A.

Dada esta información, procedemos al cálculo de la productividad de factor total:

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Salida}}{\text{Mano de obra} + \text{Material} + \text{Energía} + \text{Capital} + \text{Otros}} = \frac{3250}{2.191.986 + 5.212.794 + 1.630.411 + 306.510 + 86.298} = \boxed{0,000344}$$

Formula 2: Productividad de múltiples factores de TENÍAS, S.A. Datos proporcionados por la empresa. Fuente: Jay Heizer & Barry Render. Principios de la Administración de Operaciones (7º ed.)

La productividad total de la empresa TENÍAS S.A. es de 0,000344, lo que significa que la empresa fabrica 0,000344 productos por cada euro que invierten en su producción.

Para medir el desempeño del sistema, existen dos medidas particularmente útiles: la utilización que es el porcentaje de la capacidad de diseño que realmente se logra, y la eficiencia, que es el porcentaje de la capacidad efectiva que se alcanza en realidad.

A continuación, se procede al uso de dichas medidas para medir el desempeño del sistema de la empresa TENÍAS, S.A.

Para el cálculo de la capacidad de diseño se han de utilizar las horas trabajadas / año de todos los empleados, 1.848 horas, y las unidades/hora. Éste último dato es estimado en relación a que en la actualidad la empresa no trabaja a su máxima capacidad, ya que, observando datos de años anteriores, la empresa ha llegado a producir como máximo 3.380 unidades en el mismo tiempo, lo que supone 0,02821 unidades / hora. Tras una reunión con el gerente de la empresa, él mismo estimó que la empresa en condiciones ideales podría llegar a producir 0,035 unidades / hora.

Capacidad de diseño = Horas trabajadas / año * n° de trabajadores * Unidades/hora
= 1.848 * 85 * 0,035 = **3.493 unidades**

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad de diseño}} = \frac{3.250}{3.493} = \boxed{0,9304}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Capacidad efectiva}} = \frac{3.250}{3.380} = \boxed{0,9615}$$

Nota 1: Los datos empleados para estos cálculos, como son la producción real y la capacidad efectiva, han sido proporcionados por el director financiero de la empresa. La unidad de medida de dichas capacidades es, unidades de producto.

Dados los resultados, se puede decir que la empresa posee un 93,04% de utilización y un 0,9615 de eficiencia. La diferencia entre ambas no es muy grande, pero que la capacidad efectiva sea menor a la de diseño significa que las condiciones normales de la empresa están alejadas de sus condiciones ideales.

A fin de tomar una buena decisión sobre la capacidad, existen cuatro consideraciones a tener en cuenta:

Nota 2: Los datos que a continuación se detallan han sido facilitados por el gerente de la empresa

- Pronosticar la demanda con exactitud: Un pronóstico preciso resulta esencial para tomar una decisión sobre la capacidad. TENÍAS, S.A. prevé para el año próximo una demanda del 83% de la pala cargadora, un 10% de polidozers, un 5% de cortasilos y un 2% de quitanieves.
- Entender la tecnología y los incrementos en la capacidad: La empresa detectó un fallo de capacidad en una de sus líneas de producción. En esta línea se cortan piezas (soportes, suplementos...) mediante un láser que posteriormente sirven para completar la maquinaria a realizar. El fallo consistía en el escaso aprovechamiento de la placa de chapa en la que las piezas, en serie, debían ser cortadas. Este problema, suponía un desaprovechamiento muy importante de esa materia, por lo que la empresa ha investigado para poder subsanar ese desequilibrio y gracias a los ingenieros que forman parte del equipo de investigación, lograron realizar una serie de ajustes en la máquina de láser que permitían que ésta cortara un mayor número de piezas aprovechando de este modo al máximo la placa de chapa y reduciendo parte de los costes de producción.
- Encontrar el nivel de operación óptimo (volumen): La tecnología y los incrementos en la capacidad suelen dictar el tamaño óptimo de una instalación. TENÍAS, S.A. trabaja bajo pedido, aunque están preparados para un aumento de demanda. En la actualidad tienen una producción en torno a 3.250 unidades, no siendo esta cantidad óptima, ya que en años anteriores la producción ha llegado a ser un 20% superior a la actual.
- Construir para el cambio: El cambio en la industria es inevitable, por ello ha de analizarse si lo que realmente la empresa necesita es una ampliación o una disminución de su capacidad dada su producción que viene determinada por la demanda. Para ambos cambios, la empresa ha de estar preparada y de este modo dar una respuesta que les permita que el negocio continúe siendo beneficiosos tanto con una mayor o menor capacidad.

En la actualidad, la demanda no supera a la capacidad, pero dado el pronóstico de ventas que la empresa tiene para el año 2019 es posible que TENÍAS, S.A. se encuentre

en la situación de que la demanda exceda de su capacidad por lo que ésta deberá ser ampliada.

5.1. Análisis del Punto de Equilibrio

TENÍAS, S.A. es una empresa manufacturera en la que cada producto ofrecido tiene un precio de venta y un coste variable diferente, por ello, para realizar el cálculo de su punto de equilibrio son necesarios los siguientes datos: V (coste variable por unidad), P (precio por unidad), F (coste fijo) y W (porcentaje de cada producto de las ventas totales en €).

Actualmente, TENÍAS, S.A. se está planteando la posibilidad de aumentar su capacidad ya que tiene perspectivas favorables en cuanto a la evolución de sus productos, concretamente, al quitanieves que se encuentra en la fase introductoria de su ciclo de vida, pero que se está adaptando positivamente al mercado, y a la pala cargadora que está en pleno crecimiento con novedosos cambios que hacen de este producto una revolución para el mundo de la agricultura.

Por todos estos motivos, a continuación se realiza un análisis del punto de equilibrio⁷ teniendo en cuenta las diversas variaciones que sufriría la empresa en cuanto al incremento en el % de las ventas y de los costes tanto fijos como variables derivados de esas ventas.

Respecto al volumen de ventas, la empresa estima las siguientes variaciones:

TABLA 5.1.1. VARIACIÓN EN EL VOLUMEN DE VENTAS

PRODUCTO	MODELO	SERIE	W (2017)	W (2019)
Pala Cargadora			80%	83%
	Polidozer		10%	10%
	PD – 1	Mecánico	3,17%	3,17%
	PD – 1	Semi – Hidráulico	2,68%	2,68%
	PD – 2	Mecánico	2,43%	2,43%
	PD – 2	Semi – Hidráulico	1,72%	1,72%
Cortasilos			9,02%	5%
	1,5 mts		3,51%	2,34%
	1,75 mts		5,51%	2,66%
Quitanieves			0,98%	2%
	Q25	2,50 m	0,52%	1,63%
	Q30	3 m	0,46%	0,37%
TOTALES			100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por el gerente de la empresa en cuanto al % de ventas del 2017 y el esperado para el 2019.

Como consecuencia de dichas variaciones, los costes tanto fijos como variables también sufren cambios. En cuanto a la estimación de los costes fijos, se ha procedido a realizar una estimación en función de las partidas que engloban estos costes como son:

⁷ Análisis del punto de equilibrio: El objetivo es encontrar el punto, en dinero y unidades, donde el coste y el ingreso sean iguales. Las empresas deben operar por encima de este nivel para lograr rentabilidad.

- Servicios de profesionales independientes: Normalmente se recogen aquí los gastos de gestoría o asesorías externas.
- Tributos: Incluye todos los tributos y tasas de la actividad, como el IAE, tasas municipales, etc.
- Gastos financieros: Recoge los intereses de la financiación externa, incluidos los gastos de negociación o apertura que puedan existir.
- Impuestos: Recoge el tipo de fiscalidad al que está sometida la empresa en este caso, el Impuesto de Sociedades.
- Otros gastos: Recoge aquellos gastos necesarios para la actividad que no se puedan encuadrar en los puntos anteriores.

Dadas todas las partidas anteriores los nuevos cotes fijos para la empresa, en 2019, serán de **46.768€**

Nota 3: Estimación de costes fijos facilitada por el gerente de la empresa TENÍAS, S.A.

Los costes variables se han calculado en función de la variación porcentual que van a sufrir las ventas, por lo que serían los siguientes:

TABLA 5.1.2. COSTES VARIABLES

PRODUCTO	MODELO	SERIE	V (2017)	V (2019)
Pala Cargadora Polidozer			894,60€	928,15€
			1.924,74€	1.924,74€
	PD – 1	Mecánico	450,18€	450,18€
	PD – 1	Semi – Hidráulico	486,72€	486,72€
	PD – 2	Mecánico	474,66€	474,66€
	PD – 2	Semi – Hidráulico	513,18€	513,18€
Cortasilos			764,40€	435,33€
	1,5 mts		359,27€	239,67€
	1,75 mts		405,13€	195,66€
Quitanieves			1.758,12€	3.355,56€
	Q25	2,50 m	840,84€	2.620,21€
	Q30	3 m	917,28€	735,35€
TOTALES			5.341,86€	6.643,78

Fuente: *Elaboración propia* a partir de la información facilitada por el gerente de la empresa.

TABLA 5.1.3. CONTRIBUCIÓN

PRODUCTO	MODELO	SERIE	V (2019)	Precio de venta unitario (€)	W (2019)	Contribución (1-V/P) *W
Pala Cargadora			928,15€	4.970€	83%	0,675
Polidozer			1.924,74€		10%	0,082
	PD – 1	Mecánico	450,18€	2.501€	3,17%	0,026
	PD – 1	Semi – Hidráulico	486,72€	2.704€	2,68%	0,022
	PD – 2	Mecánico	474,66€	2.637€	2,43%	0,020
	PD – 2	Semi – Hidráulico	513,18€	2.851€	1,72%	0,014
Cortasilos			435,33€		5%	0,046
	1,5 mts		239,67€	2.444€	2,34%	0,021
	1,75 mts		195,66€	2.756€	2,66%	0,025
Quitanieves			3.355,56€		2%	0,009
	Q25	2,50 m	2.620,21€	4.004€	1,63%	0,006
	Q30	3 m	735,35€	4.368€	0,37%	0,003
TOTALES			6.643,78		100%	0,812

Fuente: *Elaboración propia*. Datos extraídos a partir de la información estimada de 2019 proporcionada por el gerente de la empresa

A partir de los datos de la tabla 6.1.3. y teniendo en cuenta los nuevos costes fijos que ascienden a 2.345.832€, se calcula el nuevo punto de equilibrio:

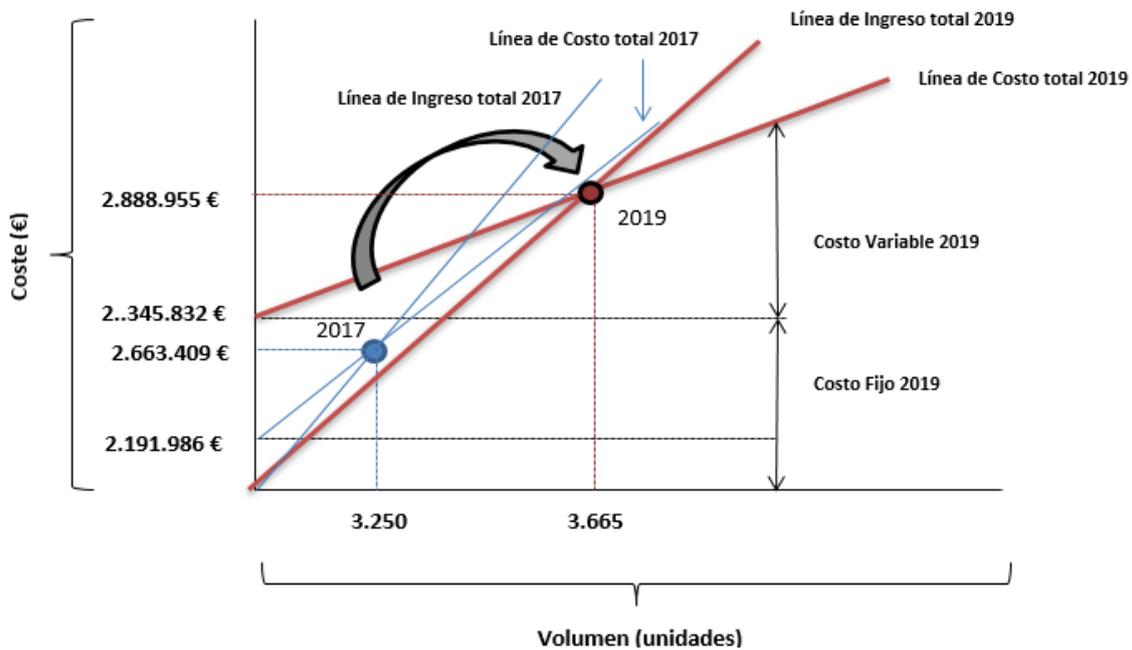
$$PEQ_{\text{€}} = \frac{F}{\sum[(1-\frac{V}{P}) * (W)]} = \frac{2.345.832}{0,812} = \mathbf{2.888.955\text{€}}$$

Formula 3: Fórmula para hallar el punto de equilibrio en el caso de productos múltiples. Fuente: Jay Heizer & Barry Render. Principios de la Administración de Operaciones (7º ed.)

El punto de equilibrio para la empresa TENÍAS, S.A. debido a un aumento de su capacidad en 2019 es de 2.888.955€. Esta información proporciona al administrador un conocimiento adicional del realismo de su pronóstico de ventas, lo que significa que el mínimo que la empresa debe obtener en base a sus ventas, asciende a esa cantidad.

En el siguiente gráfico se puede comprobar la evolución del punto de equilibrio de 2017 a 2019.

GRÁFICO 5.1: PUNTO DE EQUILIBRIO



Fuente: *Elaboración propia* a partir de los datos obtenidos anteriormente.

6. Estrategia de Localización

Una de las decisiones estratégicas más importantes que toman las compañías es dónde ubicar sus operaciones. La localización tiene un impacto importante en el riesgo y la utilidad globales de la compañía.

Las decisiones de localización se toman con poca frecuencia, generalmente porque la demanda ha superado la capacidad actual de la planta o por cambios en la productividad laboral, pero siempre teniendo como objetivo maximizar el beneficio de la ubicación para la compañía.

6.1. Análisis DAFO para la estrategia de cambio de localización

El análisis DAFO que presento a continuación nos va a permitir encontrar los factores estratégicos y críticos para el cambio de localización, y una vez identificados, utilizarlos como apoyo en los cambios organizacionales. De este modo se va a tratar de consolidar “fortalezas”, minimizar “debilidades”, aprovechar “oportunidades” y reducir “amenazas”.

Como fortalezas se puede destacar el gran conocimiento de la industria / sector por parte de la empresa, dado que, por su carácter tradicional, TENÍAS, S.A. goza de una dilatada experiencia que permite generar mayor confianza en los consumidores. La

flexibilidad organizativa y la capacidad de adaptación también son puntos fuertes ya que, por un lado, permite que exista una mayor polivalencia entre el personal y, por otro, el tamaño de la empresa, que se trata de una PYME, permite que pueda adaptarse mejor a las necesidades del cliente, naciendo así una relación de fidelidad entre cliente-proveedor, ya que según estadísticas empresariales, si un cliente queda satisfecho tiene más posibilidades de repetir con el mismo proveedor en caso de necesidad.

Respecto a las debilidades, hay que decir que la empresa actualmente se encuentra en el núcleo urbano de la localidad de Ejea de los Caballeros y esto hace que el tiempo de entrega de material se ralentice por la dificultad de la entrada de camiones a la nave industrial

Una de las oportunidades que tendría la nueva localización sería el acortar distancias respecto a sus proveedores más frecuentes y la inversión tecnológica que contribuiría a mejorar los procesos productivos.

Por último, una de las principales amenazas con las que cuenta esta industria es la coyuntura económica, ya que este sector va muy ligado a otros, especialmente a la agricultura y la ganadería. Además, la globalización ha propiciado la entrada de nuevos competidores procedentes de países con costes productivos más bajos.

6.2. Análisis para el cambio de localización.

Con motivo de la introducción de un nuevo producto, quitanieves, de la evolución creciente de la pala cargadora y de la intención de abrirse a nuevos mercados como el de América del Norte, la empresa TENÍAS, S.A. considera que dadas sus instalaciones, la demanda de sus productos va a exceder su capacidad de producción, por lo que se plantea la ampliación de sus instalaciones en un nuevo punto.

Para la toma de decisión de dónde ubicar la nueva planta, la empresa ha desarrollado un problema de localización a través del Método del punto de Equilibrio.

Los tres pasos para seguir para efectuar el análisis del punto de equilibrio de la localización son los siguientes:

- Determinar los costes fijos y variables para cada localización.
- Graficar los costes de cada localización.
- Seleccionar la localización que tenga el menor coste total para el volumen de producción esperado.

La empresa se plantea localizar su nueva planta en tres posibles lugares:

- Ejea de los Caballeros, en el Polígono Industrial de Valdeferrín, ya que en la actualidad se ubica en zona urbana, donde las instalaciones podrían ser más amplias y los costes en los que incurre de materias primas con sus proveedores de la zona se verían reducidos por la cercanía a estos.
- Huesca, en el Polígono Industrial PLHUS, situado a 2 km del núcleo urbano de Huesca y junto a la autovía A-23 que canaliza la comunicación Norte-Sur de toda la provincia. Huesca es el centro de negocios de Zaragoza, Barcelona, Pamplona y Pau. También se sitúa en las inmediaciones de la conexión de la futura autovía Pamplona – Huesca – Lérida (eje en ejecución de la comunicación este-oeste de la noroeste de la Península por el norte de Depresión del Ebro). **Fuente:**

<http://www.aragonplataformalogistica.es/directorio/plhus-plataforma-logistica-de-huesca/>

- Zaragoza, en el Polígono Logística de Zaragoza (PLAZA), es un espacio logístico situado en la ciudad de Zaragoza, cerca del Aeropuerto de Zaragoza, el Canal Imperial de Aragón, líneas ferroviarias y la autovía A-2 (Madrid-Barcelona).

En primer lugar se ha realizado un estudio acerca de las superficies (m²) disponibles en cada uno de los polígonos y su precio (€/m²) teniendo en cuenta que la nueva instalación debe ser superior a la actual que cuenta con 12.166 m². Para ello se ha consultado en los ayuntamientos de cada localidad para de este modo determinar cuál sería la cantidad de costes fijos en los que incurriría la empresa por la compra de una nave en su nueva localización. El resultado es el siguiente.

TABLA 6.2.1.: RELACIÓN SUPERFICIE (m²) – PRECIO (€/m²)

	Ejea de los Caballeros	Huesca	Zaragoza
Superficie (m²) /Precio (€/m²)	35	120	140
18.774 m ²	657.090€		
29.784,99 m ²		3.574.198,8€	
19.470 m ²			2.725.800 €

Fuente: *Elaboración propia*. Fuente: Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros e Instituto Aragonés de Fomento.

Además de los gastos derivados por la compra de un nuevo local, hay que tener en cuenta los costes fijos que la empresa asume debido a su producción, los cuales se han estimado anteriormente y ascienden a 46.768€.

TABLA 6.2.2.: COSTES FIJOS

	LOCAL	CF derivados de la producción	CF TOTALES
Ejea de los Caballeros	657.090€	2.345.832€	3.002.922€
Huesca	3.574.198,8€	2.345.832€	5.920.030,8€
Zaragoza	2.725.800 €	2.345.832€	5.071.632€

Fuente: *Elaboración propia* a partir de los datos calculados anteriormente.

Por otro lado, es necesario conocer los costes variables que la empresa asume debido a su producción. Estos costes han sido calculados anteriormente, en términos unitarios, por lo que se han de calcular en base a la estimación de las ventas que la empresa prevé.

TABLA 6.2.3.: COSTES VARIABLES UNITARIOS

PRODUCTO	MODELO	SERIE	Volumen de ventas (unidades)	Precio de venta unitario (€)	Precio de venta (€)	Coste Variable unitario (€)
Pala Cargadora Polidozer			2.678	4.970€	13.309.660	928,15€
			650			1.924,74€
	PD – 1	Mecánico	103	2.501€	257.603€	450,18€
	PD – 1	Semi – Hidráulico	87	2.704€	235.603€	486,72€
	PD – 2	Mecánico	79	2.637€	208.323€	474,66€
	PD – 2	Semi – Hidráulico	56	2.851€	159.656€	474,66€
Cortasilos			304			435,33€
	1,5 mts		118	2.444€	288.392€	239,67€
	1,75 mts		185	2.756€	509.860€	195,66€
Quitanieves			32			3.355,56€
	Q25	2,50 m	18	4.004€	72.072€	2.620,21€
	Q30	3 m	14	4.368€	61.152€	735,35€
TOTALES			3.665		15.101.966€	6.643,78

Fuente: *Elaboración propia* a partir de los datos estimados anteriormente.

Para la elaboración oportuna de dichos costes se han de tener en cuenta a los proveedores actuales ya que la nueva localización supondría un coste adicional de las materias primas.

La empresa no se plantea cambiar de proveedores ya que estos están familiarizados con el producto y algunos de ellos realizan piezas de diseño exclusivo para los productos que comercializa la empresa.

Los principales proveedores actuales de TENÍAS, S.A. son: Arcelor Mital de India, Shangai Zhongyi M&T Co. Ltd en China y Aguas Tenías en Ejea de los Caballeros.

Los proveedores de la India y de China envían sus mercancías al aeropuerto de Zaragoza y una vez ahí se envían a la fábrica de Ejea de los Caballeros a través de la mensajería MRW, por lo que el gasto adicional que supondría la nueva localización depende de los kilómetros de diferencia entre las distintas localidades. A continuación, se detalla la distancia en km desde Zaragoza:

- Zaragoza – Ejea de los Caballeros: 73,1 km
- Zaragoza – Huesca: 74,2 km
- Zaragoza – Zaragoza: 0 km

La empresa utiliza un servicio nacional de entrega antes de las 8:30h, de este modo se asegura que la materia prima se encuentre en las instalaciones a punto para comenzar el proceso de producción. Por este servicio la mensajería cobra 10,37€/km más 12,50€ de suplemento por expedición (el número de expediciones, según el director del departamento comercial de TENÍAS, S.A. es de aproximadamente 34 al año) para

poblaciones de más de 25km de distancia, por lo que los gastos en los que incurriría la empresa serían:

FIGURA 6.2.1: INFORMACIÓN REFERENTE AL COSTE DE MENSAJERÍA

8:30 (PV por puente) - Supl. por expedición: Para poblaciones hasta 25 km: 7,51 € // Para poblaciones a más de 25 km: 12,50 €

PROVINCIAL	REGIONAL LÍMITROFE	ESPAÑA PENINSULAR	ANDORRA	GIBRALTAR	PORTUGAL PENINSULAR	BALEARES	CANARIAS	CEUTA	MELILLA
10,37 €	20,51 €	22,41 €	22,41 €	22,41 €	22,41 €	22,41 €	22,41 €	22,41 €	22,41 €
			<small>Sólo envíos origen Andorra</small>	<small>Sólo envíos origen Gibraltar</small>			<small>Sólo documentos origen Canarias</small>	<small>Sólo envíos origen Ceuta</small>	<small>Sólo documentos y muestras sin valor comercial origen Melilla</small>

Fuente: www.mrw.es

- Zaragoza – Ejea de los Caballeros: $(73,1 \text{ km} * 10,37 \text{ €/km}) * 34 \text{ expediciones} + 12,50\text{€} * 34 \text{ expediciones} = 26.198,60 \text{ €}$
- Zaragoza – Huesca: $(74,2 \text{ km} * 10,37 \text{ €/km}) * 34 \text{ expediciones} + 12,50\text{€} * 34 \text{ expediciones} = 26.586,44 \text{ €}$
- Zaragoza – Zaragoza: 0 €

Los gastos de mensajería no se encuentran implícitos dentro de los costes variables estimados anteriormente por lo que habría que sumárselos, de modo que los costes variables totales dependiendo de la localización serían los siguientes:

TABLA 6.2.4.: COSTES VARIABLES SEGÚN LOCALIZACIÓN

	CV DERIVADOS DE LA PRODUCCIÓN	CV DERIVADOS DEL TRANSPORTE	Otros Costes	CV TOTALES
Ejea de los Caballeros	7.717.028€	26.198,60	346.298€	8.089.524,60€
Huesca	7.717.028€	26.586,44	346.298€	8.089.912,44€
Zaragoza	7.717.028€		346.298€	8.063.326€

Fuente: *Elaboración propia* a partir de los datos calculados anteriormente

Cabe que los Costes Variables (unitarios) son totales, es decir, incluyen los costes variables unitarios de cada producto en función de las unidades producidas. Este datos no es del todo viable para la resolución efectiva del análisis del punto de equilibrio. Por ello se ha realizado una estimación que consiste en dividir la totalidad de los costes variables unitarios de cada localidad por el número de productos producidos, en este caso 3.665 unidades. De este modo la estimación de los costes variables sería la siguiente:

TABLA 6.2.5.: ESTIMACIÓN COSTES VARIABLES UNITARIOS

	CV TOTALES	Unidades producidas	Estimación CV unitarios
Ejea de los Caballeros	8.089.524,60€	3.665	2.207,24€
Huesca	8.089.912,44€	3.665	2.207,34€
Zaragoza	8.063.326€	3.665	2.200,08€

Fuente: *Elaboración propia* a partir de los datos calculados anteriormente

A continuación se detalla el costo total de cada localidad en los que se suman los costos fijos y los variables

- Ejea de los Caballeros: 3.002.922€ (CF) + 2.207,24€ * 3.665 unidades (CV) = **11.092.446,6€**
- Huesca: 5.920.030,8€ (CF) + 2.207,34€ * 3.665 unidades (CV) = 14.009.943,24€
- Zaragoza: 5.071.632€ (CF) 2.200,08€ * 3.665 unidades (CV) = 13.134.958€

Con un volumen esperado de 3.665 unidades por año, Ejea de los Caballeros proporciona la localización con menor costo. La utilidad esperada es:

15.101.966€ (Ingreso Total) - 11.092.446€ (Coste Total) = 4.009.520€

- EL punto de cruce para Ejea de los Caballeros y Huesca es:

$$3.002.922€ + 2.207,24€ * X = 5.920.030,8€ + 2.207,34€ * X$$

$$- 0,10 * X = 2.917.108,8$$

$$\boxed{X = 29.171.088}$$
- El punto de cruce para Ejea de los Caballeros y Zaragoza es:

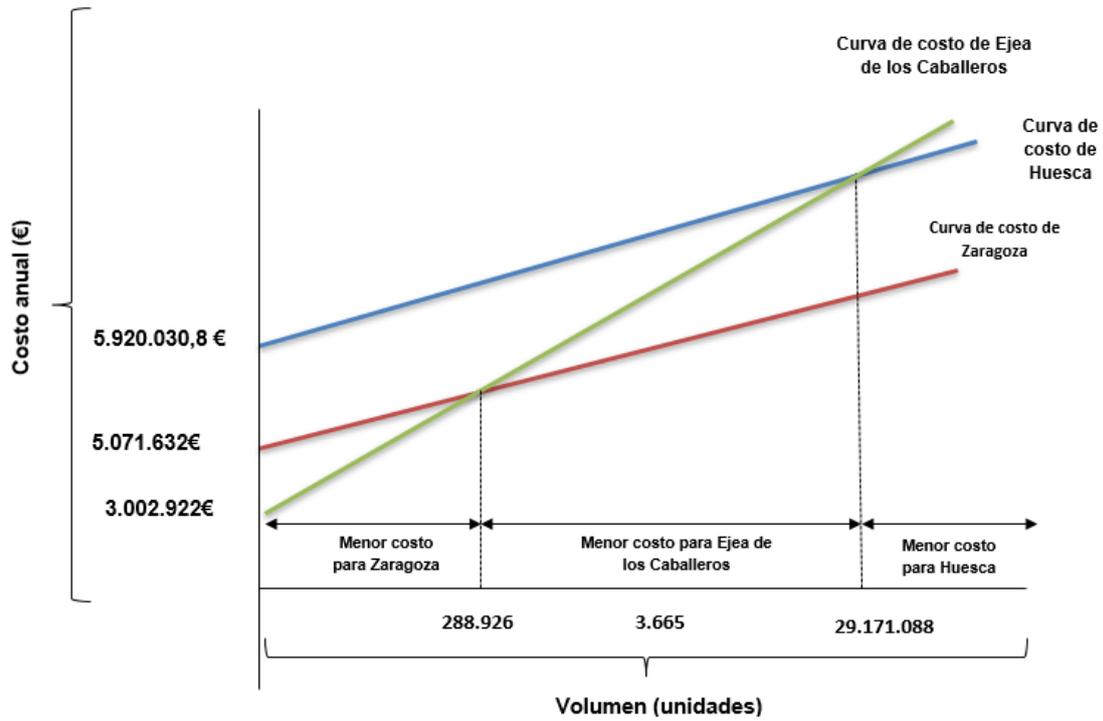
$$3.002.922€ + 2.207,24€ * X = 5.071.632€ + 2.200,08€ * X$$

$$7,16 * X = 2.068.710$$

$$\boxed{X = 288.926}$$

Con toda la información hallada se procede a graficar los costes de cada localización:

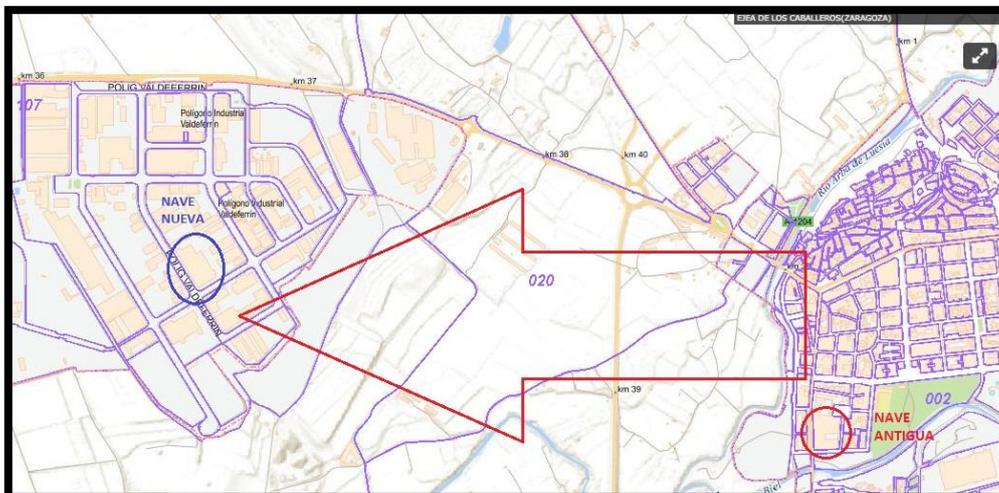
GRÁFICO 6.2.1. PUNTO DE EQUILIBRIO DE LA LOCALIZACIÓN



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos anteriormente

Dados los resultados obtenidos, se concluyen que la ubicación para localizar la nueva empresa ha de ser Ejea de los Caballeros, en el Polígono Industrial de Valdeferrín, situado fuera de la zona urbana.

FIGURA 6.2.2. TRASLADO DE LOCALIZACIÓN



Fuente: Elaboración propia a partir de la Sede electrónica del Catastro

7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA

En este apartado voy a realiza un análisis de viabilidad económica para determinar si el cambio de localización empresarial va a suponer un beneficio económico o no, tomando como principales variables el desembolso inicial y el incremento en las ventas que la empresa prevé en los próximos años.

Los datos de la actividad que he considerado para llevar a cabo la realización de este apartado económico financiero (inversiones, amortizaciones, importe de venta...) han sido en su mayor parte obtenidos del apartado anterior y otros han sido estimados por el equipo empresarial TENÍAS, S.A.

Todos los datos los he introducido en una hoja de cálculo que refleja fielmente los aspectos que deben entrar en consideración a la hora de realizar este análisis. En primer lugar hay que tener en cuenta el desembolso inicial de la inversión que engloba el terreno, la construcción. Para el calculo de la construcción se ha solicitado un presupuesto on line a la empresa LA NAVE INDUSTRIAL que se recoge en la figura 7.1.

FIGURA 7.1. PRESUPUESTO NAVE INDUSTRIAL

Estimación de costes

Resultado	
Coste estimado pesetas	620,068,649
Coste estimado euros	3,726,687,63
Coste estimado para una nave industrial de 20,000.00m ² con una altura libre de 8 metros o más y realizada con unas calidades bajas y una superficie de 500m ² destinada a oficinas, aseos y vestuarios, en una planta y con calidades bajas	
Incluye la urbanización de 500m ² realizandose los pavimentos con hormigón y de acuerdo a unas calidades bajas	
Esta estimación incluye los honorarios a pagar por la realización del proyecto técnico y la dirección de obra. Esta estimación incluye los pagos correspondientes a la licencia de obra.	
El coste estimado resultante no incluye:	
■ Instalaciones eléctricas, contra incendios, climatización o cualquier otra específica del uso final del edificio.	
■ Puentes-grua, muelles de carga, plataformas o cualquier otro equipo específico	
■ Mobiliario, decoración, rótulos...	
■ Movimientos de tierras o cimentaciones especiales (vaciado, terraplenes o rellenos, piltaje...)	

LaNaveIndustrial.com

Fuente: La Nave Industrial www.lanaveindustrial.com

Del importe total de la inversión se ha determinado financiar 383.777,63€ con financiación propia y el monto restante con financiación ajena, para la cual se ha elegido una línea de financiación ICO que teniendo en cuenta las necesidades del solicitante y el plazo de amortización es la propuesta que mejor se adapta a sus necesidades de financiación. En la tabla siguiente se muestran los datos económicos de la inversión:

TABLA 7.1. DATOS ECONÓMICOS

Desembolso Inicial:	4.383.777,63 €
Préstamo:	4.000.000,00 €
Años:	20
Interés:	0,04407
Coste de capital (i)	0,025

Fuente: Elaboración propia

El siguiente cuadro de amortización del préstamo se ha tenido en cuenta el sistema de amortización francés que permite tener una cuota de amortización constante tal y como se refleja en la tabla 7. 2.. Para su correcta interpretación es importante conocer su nomenclatura:

TABLA 7.2. NOMENCLATURA

A	Término de amortización constante
Is	Interés de cada periodo
As	Cantidad amortizada en ese periodo
Ms	Cantidad amortizada hasta ese momento
Cs	Capital pendiente de amortizar

Fuente: Elaboración propia

TABLA 7.3. CUADRO DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO

Año	a	Is	As	Ms	Cs
0					4.000.000,00
1	296.154,26	162.800,00	133.354,26	133.354,26	3.866.645,74
2	296.154,26	157.372,48	138.781,78	272.136,04	3.727.863,96
3	296.154,26	151.724,06	144.430,20	416.566,23	3.583.433,77
4	296.154,26	145.845,75	150.308,51	566.874,74	3.433.125,26
5	296.154,26	139.728,20	156.426,06	723.300,80	3.276.699,20
6	296.154,26	133.361,66	162.792,60	886.093,40	3.113.906,60
7	296.154,26	126.736,00	169.418,26	1.055.511,66	2.944.488,34
8	296.154,26	119.840,68	176.313,58	1.231.825,25	2.768.174,75
9	296.154,26	112.664,71	183.489,55	1.415.314,79	2.584.685,21
10	296.154,26	105.196,69	190.957,57	1.606.272,37	2.393.727,63
11	296.154,26	97.424,71	198.729,54	1.805.001,91	2.194.998,09
12	296.154,26	89.336,42	206.817,84	2.011.819,75	1.988.180,25
13	296.154,26	80.918,94	215.235,32	2.227.055,07	1.772.944,93
14	296.154,26	72.158,86	223.995,40	2.451.050,47	1.548.949,53
15	296.154,26	63.042,25	233.112,01	2.684.162,49	1.315.837,51
16	296.154,26	53.554,59	242.599,67	2.926.762,16	1.073.237,84
17	296.154,26	43.680,78	252.473,48	3.179.235,64	820.764,36

18	296.154,26	33.405,11	262.749,15	3.441.984,79	558.015,21
19	296.154,26	22.711,22	273.443,04	3.715.427,83	284.572,17
20	296.154,26	11.582,09	284.572,17	4.000.000,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

La amortización corresponde a la cuota anual necesaria para cubrir la depreciación de las inversiones realizadas, generando así un fondo para recuperar el capital invertido al comienzo, y en caso de necesitarlo, poder costear nuevas inversiones. No obstante, la amortización contable no representa una salida real de fondos de la empresa, ya que es un gasto ficticio. Esta amortización ha sido calculada teniendo en cuenta un plazo general enmarcado dentro del establecido legalmente. Se ha aplicado el método de amortización lineal.

TABLA 7.4. CUADRO DE AMORTIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Años	Cantidad (€)	Años	Cantidad (€)
1	282.824,36	16	141.412,18
2	273.396,88	17	131.984,70
3	263.969,41	18	122.557,22
4	254.541,93	19	113.129,75
5	245.114,45	20	103.702,27
6	235.686,97	21	94.274,79
7	226.259,49	22	84.847,31
8	216.832,01	23	75.419,83
9	207.404,53	24	65.992,35
10	197.977,05	25	56.564,87
11	188.549,58	26	47.137,39
12	179.122,10	27	37.709,92
13	169.694,62	28	28.282,44
14	160.267,14	29	18.854,96
15	150.839,66	30	9.427,48

Fuente: Elaboración propia

En base a todos estos datos se ha elaborado el siguiente cuadro de análisis económico:

TABLA 7.5. ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Años	Inversión Inicial	Total de salidas	Ventas	Venta Nave Anterior	Amortización	BAII	Intereses	BAI	Impuesto	BN	Amortización	Cuota amort. Préstamo	Total de entradas	RN = CAHS FLOW
0	-4.383.778	-4.383.778												-4.383.778
1			413.608	4.000.000	282.824	4.130.784	162.800	3.967.984	991.996	2.975.988	282.824	133.354	3.125.458	3.125.458
2			417.744		273.397	144.347	157.372	-13.025		-13.025	273.397	138.782	121.590	121.590
3			421.922		263.969	157.952	151.724	6.228	1.557	4.671	263.969	144.430	124.210	124.210
4			426.141		254.542	171.599	145.846	25.753	6.438	19.315	254.542	150.309	123.548	123.548
5			430.402		245.114	185.288	139.728	45.559	11.390	34.170	245.114	156.426	122.858	122.858
6			434.706		235.687	199.019	133.362	65.658	16.414	49.243	235.687	162.793	122.138	122.138
7			439.053		226.259	212.794	126.736	86.058	21.514	64.543	226.259	169.418	121.385	121.385
8			443.444		216.832	226.612	119.841	106.771	26.693	80.078	216.832	176.314	120.597	120.597
9			447.878		207.405	240.474	112.665	127.809	31.952	95.857	207.405	183.490	119.772	119.772
10			452.357		197.977	254.380	105.197	149.183	37.296	111.887	197.977	190.958	118.907	118.907
11			456.881		188.550	268.331	97.425	170.906	42.727	128.180	188.550	198.730	118.000	118.000
12			461.449		179.122	282.327	89.336	192.991	48.248	144.743	179.122	206.818	117.047	117.047
13			466.064		169.695	296.369	80.919	215.450	53.863	161.588	169.695	215.235	116.047	116.047
14			470.724		160.267	310.457	72.159	238.298	59.575	178.724	160.267	223.995	114.996	114.996
15			475.432		150.840	324.592	63.042	261.550	65.387	196.162	150.840	233.112	113.890	113.890
16			480.186		141.412	338.774	53.555	285.219	71.305	213.914	141.412	242.600	112.727	112.727
17			484.988		131.985	353.003	43.681	309.322	77.331	231.992	131.985	252.473	111.503	111.503
18			489.838		122.557	367.281	33.405	333.875	83.469	250.407	122.557	262.749	110.215	110.215
19			494.736		113.130	381.606	22.711	358.895	89.724	269.171	113.130	273.443	108.858	108.858
20			499.684		103.702	395.981	11.582	384.399	96.100	288.299	103.702	284.572	107.429	107.429

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos anteriormente

El impuesto que se aplica en el cuadro anterior es el Impuesto de Sociedades que grava la realización de una actividad económica y es del 25% según el Capítulo I: Tipo de gravamen y cuota íntegra del TÍTULO VI: Deuda Tributaria del BOE Impuesto sobre Sociedades (actualización fecha 11 de Julio de 2018). El segundo año no se aplica ya que el Beneficio Antes de Intereses e Impuestos (BAII) es negativo y al año siguiente se compensan las pérdidas y se aplica el impuesto sobre la cantidad restante.

Para realizar la valoración del proyecto de inversión he aplicado los siguientes criterios de valoración:

TABLA 7.6. CRITERIOS DE DECISIÓN GLOBALES

VAN	33.148,08€
TIR	2,75%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos de la tabla 7.5.

El Valor Actual Neto (VAN), es la diferencia entre el valor actual neto de cobros y pagos que genera un proyecto y mide la rentabilidad absoluta de un proyecto de inversión. El criterio del VAN contribuye a maximizar el valor de la empresa por lo que siendo $VAN > 0$ significa que se acepta el proyecto en términos de VAN.

Por otro lado, la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) es el tipo de interés que anula el VAN de un proyecto. En este caso, al ser $VAN > 0$ se puede observar que la TIR es superior al coste de capital.

En resumen, puedo decir que, en base a los datos extraídos del análisis económico, los cuales arrojan un VAN positivo de 33.148,08€ se puede concluir que la empresa va a obtener beneficios realizando esta inversión.

8. CONCLUSIONES

El principal objetivo de este Trabajo Fin de Máster ha sido determinar en base unos criterios previos si el cambio de localización empresarial de la empresa TENÍAS S.A. es viable o no.

En primer lugar, para llegar a este análisis de viabilidad he realizado un estudio descriptivo en base a los datos proporcionados por el gerente de la empresa. Este estudio descriptivo, me ha permitido conocer la capacidad de producción que TENÍAS S.A tiene actualmente, así como identificar que, ante el incremento esperado del volumen de sus ventas, ésta no está preparada ya que no cuenta con los suficientes recursos para ello.

Por otra parte, hay que recordar que la empresa está en proceso de expansión. Su principal producto, la pala cargadora, está en la etapa de crecimiento dentro de su ciclo de vida y además la empresa invierte en I + D para mejorar su calidad. Quiere diseñar una nueva pala mejorada, pero para identificar cuales son los defectos que el producto actual tiene y que los clientes detectan, he realizado un análisis del producto apoyándome en dos herramientas fundamentales de la administración de la calidad total, como son el diagrama causa y efecto y la gráfica de Pareto.

Respecto a los resultados de este análisis, he detectado que el principal problema que los clientes encuentran en el producto es la fuerza del mismo y además este defecto es consecuencia de un fallo de diseño y la no correcta aplicación de maquinaria para su fabricación.

A fin de solventar estos errores, he planteado una nueva línea de producción establecida según la técnica de evaluación PERT que nos permite identificar el tiempo mínimo necesario para la fabricación del producto. Esta nueva línea recoge una máquina laser que va a permitir un corte más perfecto y dos nuevas secciones, cincinar y cromar, que consisten en aplicar antioxidante y cerrar la porosidad del producto haciendo que este tenga mayor solidez y mejorando por tanto su fuerza.

Por último, TENÍAS S.A. basándose en la falta de capacidad de producción frente al incremento de ventas futuras y la evidente necesidad de modificar la línea de producción de la pala cargadora para que efectivamente pueda satisfacer sus previsiones de demanda se plantea un cambio de localización. He analizado tres localidades que se ajustaban a los requisitos de la empresa en cuanto a proximidad de los proveedores y tamaño de la nave industrial y teniendo en cuenta los costes mediante un análisis de punto de equilibrio, los resultados han llevado a la elección de Ejea de los Caballeros.

Al llegar a este punto, y sabiendo que toda la información recabada en epígrafes anteriores es válida para el caso objeto de análisis, he realizado el análisis económico de viabilidad empresarial referente a este cambio de localización teniendo en cuenta únicamente el incremento de las ventas que va a suponer este cambio de localización, el ingreso de la venta de la nave actual y la financiación para la adquisición del terreno y la construcción de la nueva nave industrial. El resultado del análisis concluye que la inversión es rentable, ya que teniendo en cuenta la inversión que va a realizar la empresa para la adquisición de una nueva nave industrial y el incremento en ventas que prevé y que va a poder satisfacer en esta nueva planta, su VAN es positivo, y por tanto, la empresa va a generar beneficios realizando el cambio.

La realización de este Trabajo Fin de Máster me ha permitido mejorar mis aptitudes relacionadas con la búsqueda de información, la aplicación de herramientas de gestión de producción y costes, así como de progresar a nivel autónomo, resolviendo, bajo las directrices de mi tutor, cualquier cuestión relacionada con el trabajo. Por otro lado, con este trabajo he podido aplicar los distintos conocimientos adquiridos durante los estudios de Máster, por diferentes asignaturas y establecer relaciones y conclusiones conjuntamente.

Como limitación, debe señalarse que los resultados y conclusiones anteriores quedan circunscritos al ámbito temporal en los que han sido obtenidos. Sería recomendable, para líneas de investigación futuras, obtener datos fuera de este periodo, lo que contribuiría positivamente a su resultado.

9. BIBLIOGRAFIA

ARAGÓN PLATAFORMA LOGÍSTICA – HUESCA SUR. *Parcelas de Uso logístico e Industrial*. [En Línea]. Aragón, disponible en: <http://www.aragonplataformalogistica.es/directorio/plhus-plataforma-logistica-de-huesca/> [Accesado el día 16 de septiembre de 2018]

BOE: Boletín Oficial del Estado. *Impuesto sobre Sociedades (Edición actualizada a 11 de julio de 2018)*. [En línea], disponible en: [BOE-062_Impuesto_sobre_Sociedades.pdf](http://www.boe.es/boe-062_impuesto_sobre_sociedades.pdf) [Accesado el día 09 de septiembre de 2018]

Jay Heizer & Barry Render (Pearson Educación, México, 2009). *Principios de Administración de Operaciones*. Edición Séptima

IAF: Instituto Aragonés de Fomento. *Suelo Industrial en Aragón*. [En línea]. Aragón, disponible en: <https://www.iaf.es/admin/poligonos/ver.php?id=42> [Accesado el día 16 de septiembre de 2018]

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y EMPRESA. *ICO Empresas y Emprendedores 2018*: [En línea] disponible en: <https://www.ico.es/web/ico/ico-empresas-y-emprendedores/-/lineasICO/view?tab=tipoInteres> [Accesado el 08 de septiembre de 2018]

MINISTERIO DE HACIENDA. *Sede electrónica del catastro*. [En Línea] disponible en: <https://www.sedecatastro.gob.es/> [Accesado el 09 de septiembre de 2018]

LA NAVE INDUSTRIAL. *Estimación de Costes*. [En línea] <http://www.lanaveindustrial.com/> [Accesado el 10 de septiembre de 2018]

PLAZA: Plataforma Logística – Zaragoza. *Parcelas y Naves*. [En Línea] Aragón, disponible en: <http://www.plazalogistica.com/parcelas/> [Accesado el día 16 de septiembre de 2018]

10. ANEXOS

10.1. Parcela Ejea de los Caballeros

10.2. Parcela Huesca

10.3. Parcela Zaragoza



**M. I. AYUNTAMIENTO
DE LA VILLA DE
EJEA DE LOS CABALLEROS
(ZARAGOZA).**

SECRETARIA GENERAL. Contratación y Patrimonio

FINCA SEGREGADA N° 3.1



REFERENCIA CATASTRAL: Pendiente de asignar.

DATOS REGISTRALES: Pendiente de inscribir en el Registro de la Propiedad.

DESCRIPCIÓN: Porción de la Finca N°3, URBANA. Terreno edificable de uso industrial situado en el término municipal de Ejea de los Caballeros en la zona recogida en el Plan Parcial Sector 8 Valdeferrín Oeste. Ampliación polígono industrial 4ª Fase, con una superficie de DIECIOCHO MIL SETECIENTAS SETENTA Y CUATRO METROS CUADRADOS (18.774,00 m2).

LINDEROS:

Por su acceso principal linda entrando a la derecha en línea de 202,06 metros con la parcela 3.2,
Por su acceso principal linda entrando a la izquierda en línea de 202,06 metros con la parcela n°9.
Por su acceso principal linda entrando al fondo en una anchura de 92,92 metros con la parcela 12
Por su acceso principal linda al frente con el vial que la separa de las parcelas 1.2, 2.1 y 14.

TITULARIDAD: 100% del pleno dominio del M.I. Ayuntamiento De Ejea De Los Caballeros

TÍTULO: Finca resultante por segregación de la Finca N°3, pendiente de tramitación del correspondiente expediente de segregación y obtención de datos de inscripción registral individualizada para la parcela.

CLASIFICACIÓN: Parcela URBANA que procede de la segregación de la Finca N°3 del Proyecto de Reparcelación de la unidad de ejecución única del Plan Parcial del Sector 8 (Valdeferrín Oeste) aprobado el 7 de abril de 2003 por el M.I. Ayuntamiento De Ejea De Los Caballeros y que se encuentra con la urbanización en fase de ejecución.

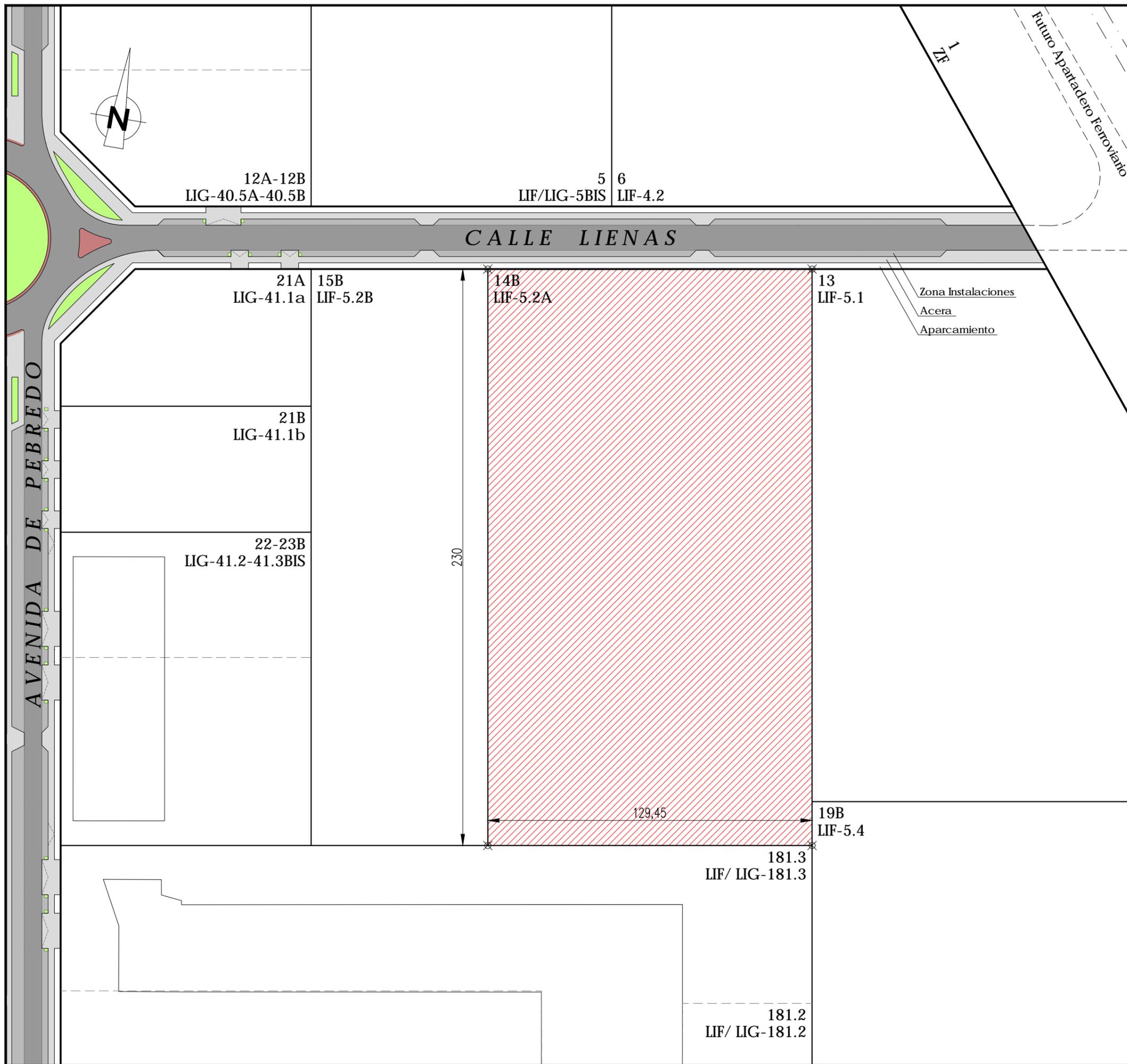
CALIFICACIÓN: Uso Industrial

SUPERFICIE: 18.774,00 m2

Coef. Edificabilidad: 0,7673 m²/ m²_s

CARGAS: Está gravada con el saldo resultante para la misma en la cuenta de liquidación provisional para responder de los gastos de gestión de las obras de urbanización y otros contenidos en el Plan Parcial Sector 8 Valdeferrín Oeste. Ampliación polígono industrial 4ª Fase. Responde con una cuota del 2,0942 %, asciende la cantidad a 155.162,79 €.

VALORACIÓN: 18.774,00 m2 * 35,00 €/m2. = 657.090,00 €



INFORMACIÓN

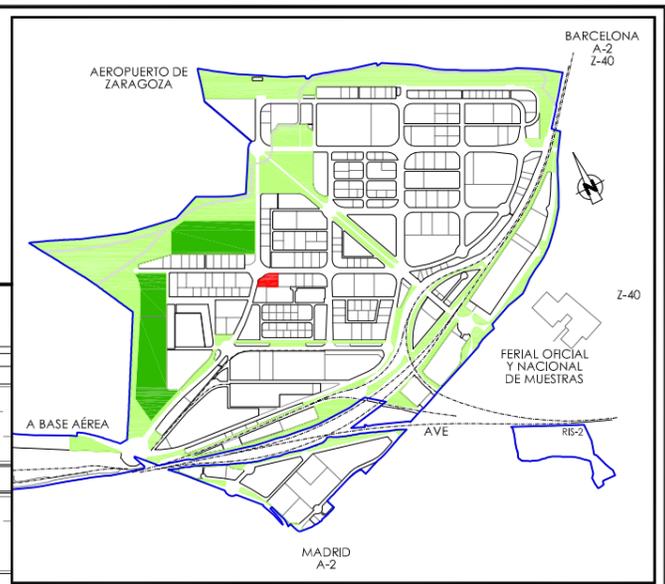
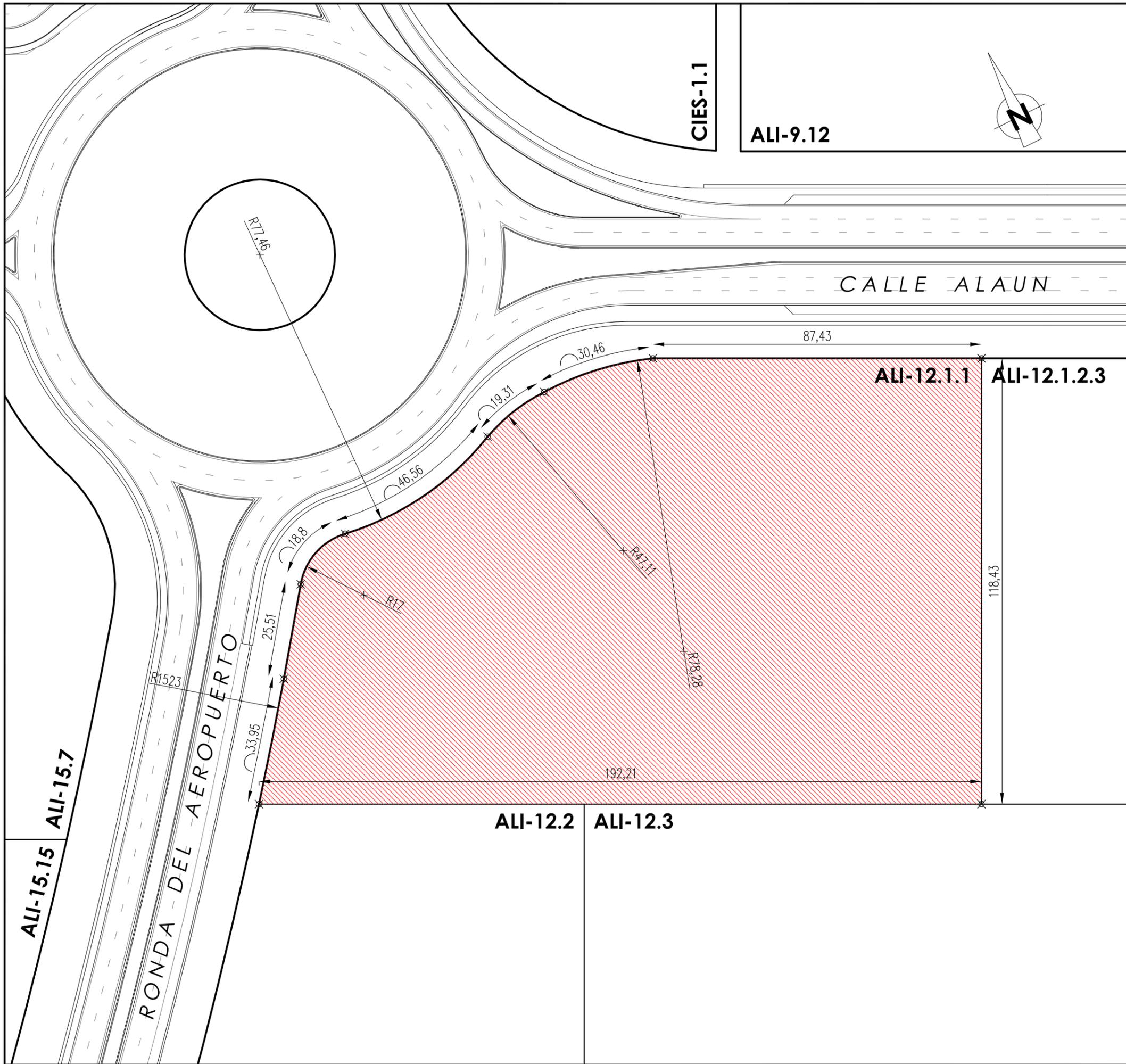
Denominaciones :	14B / LIF-5.2A
Uso Principal :	Logístico Industrial - Ferroviario (LIF)
Superficie Parcela :	29.784,99 m ²
Ocupación Máx. Permitida :	60 %
Edificabilidad Máx. Permitida :	17.870,99 m ²
Altura Máx. Permitida :	PB + 2 - 14,00 m.
Retranqueo a Viales y otros Linderos :	10 m.

Escala, A3: 1/1500

14B
LIF-5.2A

PLATAFORMA LOGÍSTICA DE HUESCA SUR

Ronda del Canal Imperial de Aragón, nº1 - 50197 - Zaragoza - España
 Tlf. (+34) 976 20 38 30 - Fax. (+34) 976 20 21 74 - E-mail. info@plazalogistica.com



INFORMACIÓN

Denominación :	ALI-12.1.1
Uso Principal :	Área Logístico Industrial (ALI)
Superficie Parcela :	19.470 m ²
Ocupación Máx. Permitida :	75 %
Edificabilidad Máx. Permitida :	23.364 m ²
Altura Máx. Permitida :	4 Plantas - 16,00 m.
Retranqueo a Vial :	10 m.
Retranqueo a otros Linderos :	7 m.

Escala, A3: 1/ 1000

ALI-12.1.1

PLATAFORMA LOGÍSTICA DE ZARAGOZA

Ronda del Canal Imperial de Aragón, nº1 - 50197 - Zaragoza - España
 Tlf. (+34) 976 20 38 30 - Fax. (+34) 976 20 21 74 - E-mail. info@plazalogistica.com