



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

Resumen

El presente Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo la mejora del proceso de recepción de cartón en la empresa CARTONAJES MORA S.A. dedicada a la fabricación de envases de este mismo material.

Este proceso comienza cuando el departamento Comercial genera unas necesidades de materia prima para la fabricación de pedidos, derivando en la generación de una orden de compra, y finaliza cuando el cartón es recibido en las instalaciones de la empresa, ubicado en almacén o provisionado a máquina y dado de alta en el sistema, dando por cerrada la orden de compra.

Por tanto, se analiza el proceso en cuestión para poder identificar las causas que ocasionan ineficiencias, prestando atención a aquellas actividades relacionadas con la logística interna de la empresa. A partir de las causas identificadas, se proponen una serie de medidas que persiguen mejorar la ejecución de estas actividades, se seleccionan las que mejor se adaptan a las necesidades y a los recursos de los que se dispone para pasar a su implantación y evaluación de resultados.

Palabras Clave: mejora de procesos, objetivos, sistemas de información, evaluación de resultados.

Abstract

The purpose of this Bachelor's Thesis is to improve the process of receiving carton board in the company CARTONAJES MORA S.A. dedicated to the manufacture of packaging of this material.

This process starts when the Commercial department generates raw material needs for the manufacture of orders, resulting in the generation of a purchase order, and ends when the carton board is received at the company's facilities, located in warehouse or supplied to machines and registered in the system, closing the purchase order.

Therefore, this process is analyzed in order to identify the reasons that cause inefficiencies, paying attention to those activities related to the internal logistics of the company. Based on the identified causes, a series of measures are proposed that seek to improve the execution of these activities, selecting those that best adapt to the needs and resources that are available to jump into their implementation and evaluation of results.

Keywords: processes improvement, objectives, information systems, evaluation of results.

Resum

El present Treball Fi de Grau té com a objectiu la millora del procés de recepció de cartó en l'empresa CARTONAJES MORA S.A. dedicada a la fabricació d'envasos d'aquest mateix material.

Aquest procés comença quan el departament Comercial genera unes necessitats de matèria prima per a la fabricació de comandes, derivant en la generació d'una orde de compra, i finalitza quan el cartó és rebut en les instal·lacions de l'empresa, ubicat en el magatzem o aprovisionat a màquina i dau d'alta en el sistema, donant per tancada l'orde de compra.

Per tant, s'analitza el procés en qüestió per a poder identificar les causes que ocasionen ineficiències, prestant atenció a aquelles activitats relacionades amb la logística interna de l'empresa. A partir de les causes identificades, es proposen una sèrie de mesures que perseguixen millorar l'execució d'aquestes activitats, se seleccionen les que millor s'adapten a les necessitats i als recursos de què es disposa per a passar a la seua implantació i evaluació de resultats.

Paraules Clau: millora de processos, objectius, sistemes d'informació, evaluació de resultats.

Índice

Listado de ilustraciones.....	3
Listado de Tablas.....	4
1. Introducción.....	5
1.1. Objetivo del proyecto.....	5
1.2. Motivación y justificación.....	5
1.3. Estructura del proyecto.....	5
2. Antecedentes.....	7
2.1. La empresa.....	7
2.1.1. Sector.....	8
2.1.2. Visión, Misión y Valores.....	9
2.1.3. Organigrama.....	10
2.1.4. Clientes.....	11
2.1.5. Proveedores.....	12
2.1.6. Proceso productivo.....	14
3. Marco teórico.....	16
4. Descripción del proceso: Recepción de cartón.....	19
5. Identificación de causas.....	29
5.1. Método y procedimiento.....	31
5.1.1. Inadecuada zona de muestreo.....	31
5.1.2. Falta de previsión de capacidad en almacén.....	32
5.2. Mano de obra.....	32
5.2.1. Incumplimiento de funciones.....	33
5.2.2. Sobrecarga de trabajo.....	33
5.3. Máquina.....	34
5.3.1. Paradas inesperadas.....	34
5.4. Medio.....	34
5.4.1. Incumplimiento de llegadas programadas.....	34
5.4.2. Nueva normativa.....	35
5.5. Material.....	36
5.5.1. Disposición de cargas.....	36
5.5.2. Humedad.....	36
6. Propuesta de soluciones.....	38
6.1. Falta de previsión de capacidad en almacén e Incumplimiento de llegadas programadas.....	40

6.2.	Inadecuada zona de muestreo.....	43
6.3.	Paradas inesperadas.....	44
7.	Implementación de mejoras	46
7.1.	Herramienta gratuita para la programación de descargas	46
7.2.	Reubicación de superficie de muestreo.....	56
7.3.	Paradas inesperadas.....	57
8.	Resultados obtenidos.....	58
8.1.	Herramienta para la programación de descargas.....	58
8.2.	Reubicación de superficie de muestreo.....	59
9.	Presupuesto	62
10.	Planificación del proyecto	63
11.	Conclusiones.....	65
12.	Bibliografía	67
Anexo	68

Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Logo de CARTONAJES MORA S.A.....	7
Ilustración 2. Ingresos de explotación.....	7
Ilustración 3. Producto final.	8
Ilustración 4. Organigrama de la empresa.	10
Ilustración 5. Facturación, coste y margen generado para los diez clientes más potenciales. ..	11
Ilustración 6. Logos de las empresas GRUPO SIRO, BAKERY DONUTS IBERIA, BECTOR DICKINSON, PAUL HARTMANN, PLAYMOBIL IBERICA y TRW AUTOMOTIVE.	11
Ilustración 7. Número medio de pedidos por proveedor en una semana.....	12
Ilustración 8. Cantidad media de cartón pedido por proveedor en una semana.	13
Ilustración 9. Logos de las empresas MAYR-MELNHOF KARTON, KARTONSAN, BARCELONA CARTONBOARD y SARRIÓ PAPELERA DE ALMAZÁN.	13
Ilustración 10. Estuche con ventana.	14
Ilustración 11. Flujo de material sobre el croquis de planta.	15
Ilustración 12. Iconos de Escritorio de las herramientas APLIMORA, THEOS y GESTION.	19
Ilustración 13. Interfaz PROCESOS DE PRODUCCIÓN de la aplicación THEOS.	20
Ilustración 14. Interfaz ENVÍOS de la aplicación THEOS.....	20
Ilustración 15. Interfaz GARITA de la aplicación THEOS.....	21
Ilustración 16. Almacén de materia prima.	22
Ilustración 17. Hoja de cálculo sobre la situación de pedidos a proveedores.	23
Ilustración 18. Informe sobre la situación de pedidos a proveedores.....	23
Ilustración 19. Mercancía inmovilizada por barras en el interior del camión.....	25
Ilustración 20. Pallet precintado por Calidad tras muestreo.	26
Ilustración 21. BPMN del proceso.	28
Ilustración 22. Causas primarias en el Diagrama Causa y Efecto.	29
Ilustración 23. Diagrama de Causa y Efecto para la recepción de cartón.....	30
Ilustración 24. En rojo, zona donde se retienen las partidas objeto de muestreo coincidente con la zona de expedición de trabajos exteriores.....	31
Ilustración 25. Logo de la empresa DATADOCKS.	41
Ilustración 26. Interfaz de la aplicación.....	41
Ilustración 27. Opciones A, B y C para la ubicación de la superficie de muestreo.	44
Ilustración 28. Interfaz EXTRACTO del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsx.....	49
Ilustración 29. Macro SetPedido para la transición entre hojas.	50
Ilustración 30. Interfaz DESCARGAS del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsx.	51
Ilustración 31. Interfaz AGENDA del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsx.....	52
Ilustración 32. Interfaz DATOS_CONTACTO del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsx.	53
Ilustración 33. Interfaz PLANTA del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsx.....	54
Ilustración 34. Cinta adhesiva empleada.	57
Ilustración 35. Recorrido inicial del cartón con destino almacén tras el control de calidad.	60
Ilustración 36. Recorrido final del cartón con destino almacén tras el control de calidad.....	61
Ilustración 37. Representación de las actividades comprendidas en este proyecto mediante diagrama de Gantt.	64

Listado de Tablas

Tabla 1. Evolución sectorial.....	8
Tabla 2. Resultados obtenidos a partir del estudio realizado.....	35
Tabla 3. Resultados obtenidos tras aplicar método de los Factores Ponderados.	39
Tabla 4. Comparativa de coste en función de la cantidad de licencias.....	42
Tabla 5. Comparativa de coste en función de la cantidad de horas.	45
Tabla 6. Resultados obtenidos a partir de la toma de tiempos durante las descargas de cartón.	46
Tabla 7. No dependencia directa de T_DESCARGA con KG al haber cronometrado el tiempo comprendido entre la extracción de determinada cantidad de cartón del camión, su ubicación en almacén y el momento en el que la responsable está lista para descargar otro pallet en el muelle.....	49
Tabla 8. Resultados obtenidos a partir del estudio realizado.....	59
Tabla 9. Comparativa de resultados obtenidos.	59
Tabla 10. Coste mano de obra.	62
Tabla 11. Coste material empleado.	62

1. Introducción

1.1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este proyecto es mejorar el proceso de recepción de cartón en una empresa dedicada a la fabricación de envases de cartón, de tal forma que puedan detectarse ineficiencias, desde que el departamento Comercial acuerda con el cliente las cantidades y fechas de entrega del pedido que lleva asociado una determinada materia prima, hasta que la mercancía es suministrada a la máquina en planta o ubicada en almacén de acuerdo con las necesidades productivas, y finalmente, introducida como dato en los sistemas de información de la empresa.

A partir de este análisis, el objetivo es dar solución a los problemas asociados al proceso mencionado, dando prioridad a las actividades relacionadas con la logística interna de la empresa.

Para ello, se define una situación actual y analizable a partir de la cual puedan identificarse los requerimientos e ineficiencias que presenta el funcionamiento del proceso. Esto permitirá proponer las distintas alternativas que dan solución a los problemas definidos y seleccionar las mejores de ellas para cada necesidad en concreto.

1.2. Motivación y justificación

Durante el periodo de prácticas en la empresa CARTONAJES MORA S.A. se ha trabajado estrechamente junto a los departamentos de Producción, Logística, Planificación y Aprovisionamiento pudiendo conocer de primera mano los procesos productivos, la gestión de la materia prima y las expediciones del producto acabado.

El escenario presenciado ha sido una empresa cuya gerencia ha pasado de padre a hijo, en un momento de reestructuración organizacional que persigue la mejora continua de sus procesos y la informatización de las actividades clave en los mismos.

Surge entonces la necesidad de llevar a cabo el análisis de su funcionamiento para una posterior mejora. Concretamente en este proyecto, se analiza el proceso de recepción de materia prima, prestando atención a las actividades que lo componen. La posición de la estudiante dentro de la empresa se ofrece como una oportunidad única para poder llevar a cabo la mejora de este eslabón en la cadena de suministro, y pieza indispensable para la correcta ejecución de los posteriores procesos productivos.

Para ello, se emplearán herramientas y conocimientos adquiridos en el Grado de Ingeniería de la Organización Industrial con el objetivo de detectar y dar solución al mayor número posible de ineficiencias encontradas en este proceso, siendo esta la principal motivación del proyecto.

1.3. Estructura del proyecto

Se presenta en este apartado la estructura seguida en el presente proyecto “Análisis, propuesta e implementación de mejoras del proceso de recepción del cartón en una empresa de fabricación de envases de cartón”.

En la primera parte se contextualizará el trabajo a realizar, haciendo referencia a los antecedentes que enmarcan la idea central del proyecto: la mejora de las actividades comprendidas en el proceso de recepción de cartón. Para ello, se describirá la empresa

atendiendo al sector en el que se posiciona, la misión, visión y valores que guían su estrategia, su estructura organizacional, los clientes y proveedores con los que trabaja, así como el proceso productivo que lleva a cabo para transformar la materia prima en su producto final.

Se procederá entonces a la presentación de los contenidos teóricos a aplicar durante el estudio llevado a cabo, necesarios en el análisis, la identificación y la propuesta de mejora de las ineficiencias encontradas.

Seguidamente, se describirá el proceso objeto de estudio, sobre el que se aplicarán los conocimientos teóricos y a partir del cual se identificarán, en un posterior apartado, las causas que reducen la productividad y eficiencia de las actividades asociadas a la recepción del cartón.

Tras su enumeración, y para cada uno de ellos, se propondrán una serie de mejoras aplicables entre las que deberá escogerse aquella que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.

Una vez seleccionada la solución más adecuada para cada una de las problemáticas encontradas, se procederá a la descripción de la fase de implementación, mencionando también las dificultades encontradas en este punto del proyecto. Se dará pie entonces, a la exposición de los resultados obtenidos a partir de los cuales será fácilmente evaluable el impacto económico del trabajo realizado.

Para acabar, en la parte final de este trabajo se presentará la planificación prevista y la desviación producida, cerrando ya posteriormente con las conclusiones extraídas y la bibliografía correspondiente.

2. Antecedentes

2.1. La empresa

CARTONAJES MORA S.A. es la empresa objeto de estudio, pertenece al sector de las artes gráficas y la fabricación de envases de papel y cartón, siendo su actividad principal la impresión offset, troquelado, doblado y pegado de envases de cartón compacto, microcanal, minimicro, nanomicro y doble-doble (Cartonajes Mora, 2018).



Ilustración 1. Logo de CARTONAJES MORA S.A. Obtenido a partir del archivo de la empresa.

Se encuentra ubicada en el polígono industrial Fuente del Jarro en Paterna, a unos trece kilómetros de la ciudad de Valencia. Destaca éste por ser una superficie industrial bastante diversificada, con actividades industriales muy variadas, destacando los transformados metálicos, la alimentación, la construcción, el plástico, los químicos, los textiles y el papel (Paterna Ciudad de Empresas, 2018).

Con unos ingresos de explotación de 12.013.895 euros anuales en el año 2017 y sesenta y tres empleados (Cartonajes Mora, 2018), CARTONAJES MORA se encuentra en pleno momento de cambio, motivado por las ganas de seguir creciendo de forma sostenible y posicionarse así en el sector de los envases de cartón con una clara ventaja competitiva. El siguiente histograma representa la evolución de los ingresos de explotación de la empresa durante los últimos diecisiete años, pudiendo identificarse una notable tendencia ascendente:

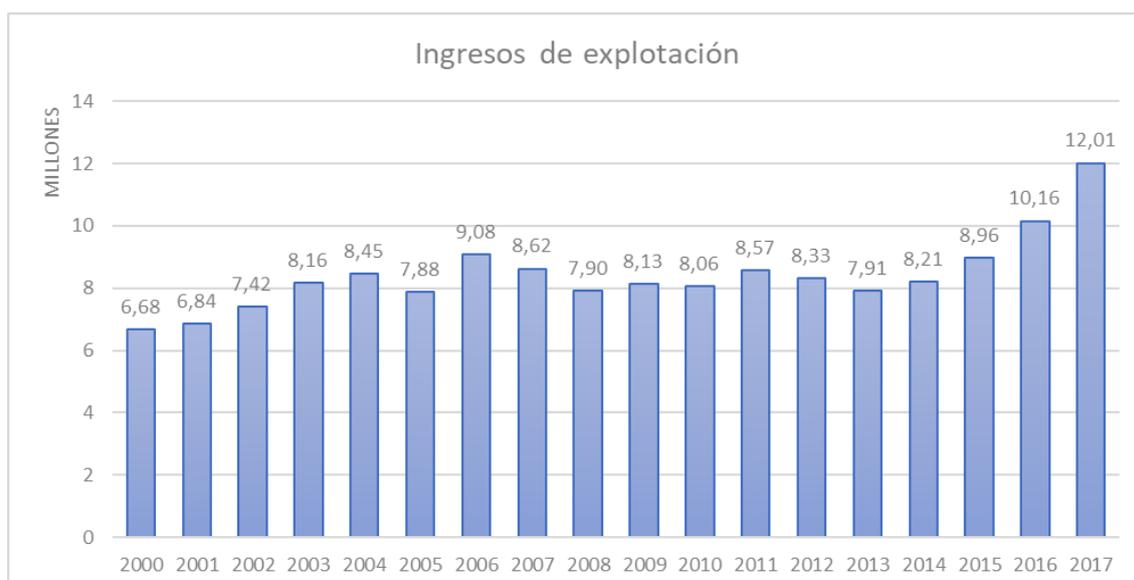


Ilustración 2. Ingresos de explotación [en millones de €]. Elaboración propia a partir de la base de datos SABI.

El producto que ofrece la empresa son los estuches de cartón que sirven de envases para los productos finales de sus clientes en sectores tan diversos como el de la alimentación, el del juguete o el farmacéutico. A continuación, se muestra algún ejemplo del producto final ofrecido por CARTONAJES MORA:



Ilustración 3. Producto final. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

2.1.1. Sector

A sí misma, la empresa se califica como perteneciente al sector de las artes gráficas, aunque si bien es cierto que cuenta con un departamento de Oficina Técnica potente, del que dependen los siguientes procesos, destaca aún más el sistema productivo en planta que también posiciona a la empresa en el sector de la fabricación de productos de papel y cartón, concretamente de envases.

En este sector la organización debe afrontar una distribución compleja, por las dispares características de sus clientes, la inestabilidad de precios en las materias primas y las exigentes normativas en materia medioambiental y de seguridad e higiene, debiéndose ajustar a las normativas requeridas por los diferentes sectores industriales y de servicios a los que se destina su producto (ICEX, 2011).

A continuación, se representa la evolución del sector en el territorio español durante los últimos cuatro años en producción, facturación, número de trabajadores y empresas, cantidades y valores de las exportaciones e importaciones:

	2014	2015	2016	2017
Producción [Tm]	322.732	334.000	342.347	352.122
Facturación [mil €]	644	666	695	715
Trabajadores	4.042	4.350	4.700	7.850
Empresas	86	86	80	80
Exportación [Tm]	74.000	82.000	95.000	86.000
Importación [Tm]	48.000	81.000	62.000	58.000
Exportación [mil €]	123	126	136	141
Importación [mil €]	70	97	80	85

Tabla 1. Evolución sectorial. Elaboración propia a partir de los datos recuperados de ASPACK, 2018.

La sostenibilidad del sector es uno de los temas más delicados del momento, la deforestación y el consumo de otros recursos naturales suponen una desventaja frente a otros sectores con menos impacto medioambiental. No obstante, de acuerdo con los datos de UNECE/FAO, actualmente, el ritmo de deforestación está decreciendo. En España, todo el papel y el cartón recuperados son utilizados por fábricas de cartón y los fabricantes han reducido significativamente su consumo de agua y energía, sus emisiones a la atmósfera, y el agua y la cantidad de residuos sólidos que producen, desmintiéndose así algunos de los mitos que giran en torno al sector del papel y el cartón (ASPACK, 2018).

2.1.2. Visión, Misión y Valores

A continuación, se definen la visión, misión y valores bajo los que opera la empresa CARTONAJES MORA. Hay que destacar el momento de cambio que la organización está atravesando, teniendo como objetivo el crecimiento sostenible y controlado de una empresa familiar, asegurando al mismo tiempo la continuidad de la identidad de la empresa.

Su misión, por tanto, es prestar unos estuches de calidad, fabricados a partir del respeto hacia la materia prima de tal forma que se esté creando valor de forma sostenible, teniendo en mente la escasez de los recursos naturales de los que depende y trabajando con proveedores fiables y comprometidos con esta misma causa. Además, se diferencia frente a sus competidores por una orientación al cliente total en la que éste es el protagonista durante todo el proceso productivo, manteniendo una estrecha relación incluso cuando estos se encuentran fuera del territorio nacional.

Reflejo de ello es la adquisición de maquinaria nueva en las secciones de litografía y pegado, capaz de triplicar la productividad de las máquinas más antiguas, manteniendo o incrementando la calidad del producto ofrecido. Estas medidas, junto a la voluntad de implementar una gestión basada en la mejora continua y a la reestructuración organizacional que ha sufrido en los últimos años, son las claves en la estrategia seguida para alcanzar el objetivo de convertirse en un referente en eficiencia a largo plazo, no centrándose únicamente en su volumen de facturación sino en representar un modelo de gestión en el sector, siendo esta la visión de la empresa.

Por otro lado, los valores que impulsan a la empresa siguen la línea de aquellos bajo los que se fundó, la creación de valor sostenible, el sentimiento de pertenencia, la promoción del desarrollo profesional y personal de sus empleados, la igualdad de oportunidades a través de sus políticas de actuación, la orientación al cliente, y la creación de un entorno de cooperación y trabajo en equipo, siendo todo esto transmitido y compartido por todos los empleados de la organización, al mismo tiempo que considera la información y el conocimiento como uno de sus activos principales e imprescindibles para la gestión empresarial.

2.1.3. Organigrama

En cuanto a los recursos humanos, CARTONAJES MORA presenta la siguiente estructura departamental:

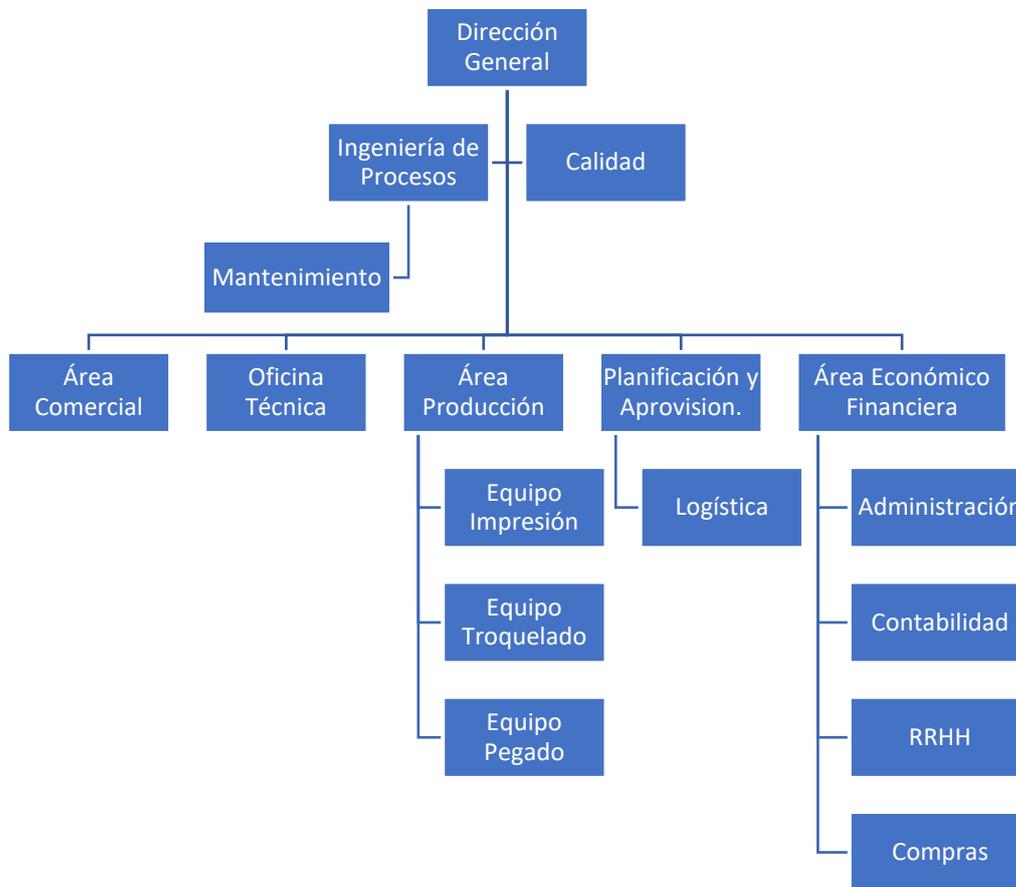


Ilustración 4. Organigrama de la empresa. Elaboración propia a partir de los datos de la empresa.

Caben destacar departamentos de reciente creación como son los departamentos de Ingeniería de Procesos, Mantenimiento y Logística. Cada uno de ellos ejerce un nuevo rol junto al que los departamentos originales deben aprender a trabajar.

Desde el departamento de Ingeniería de Procesos se persigue la mejora continua de todas y cada una de las secciones en planta; el departamento de Mantenimiento se convierte en protagonista ahora que se incorpora a la cultura de la empresa un carácter preventivo, ya que tiempo atrás existía un responsable de mantenimiento pero en ningún caso se llevaban a cabo actividades preventivas; finalmente, el departamento de Logística nace como extensión al departamento de Planificación y Aprovisionamiento dada la necesidad de hacer frente a cada vez más carga de trabajo en esta sección, gestionando así no solo la logística externa sino también la interna, y es a partir de la cual surge el propósito de este proyecto, como se demostrará más adelante.

Fundada en 1973, CARTONAJES MORA está sufriendo un cambio generacional que repercute en la manera en la que trabaja la organización. Es por ello por lo que la formación de sus empleados cobra especial importancia, teniendo como objetivo que el nuevo personal esté a la altura de las exigencias que suponen los picos de producción durante las grandes campañas estacionarias, especialmente la Navidad, en la que la fabricación de estuches para los envases

de roscones de reyes o langostinos cobra protagonismo en planta. Es entonces cuando es crucial que el personal conozca a la perfección su puesto de trabajo.

2.1.4. Clientes

Los principales clientes de la empresa CARTONAJES MORA pertenecen a muy diversos sectores y se grafican a continuación en función del volumen de facturación, costes y margen que generan:

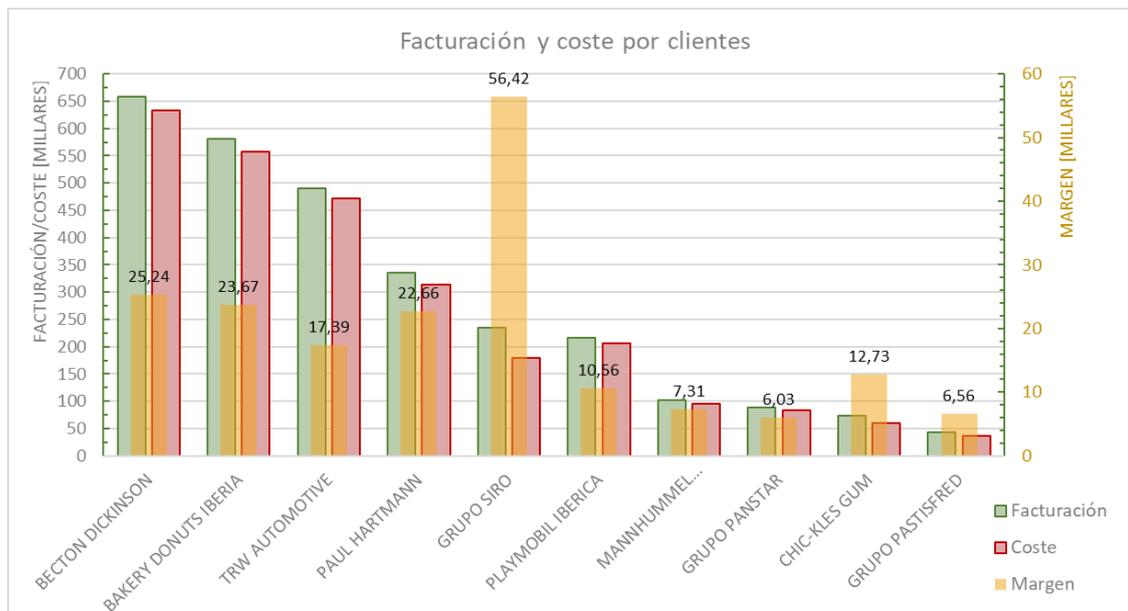


Ilustración 5. Facturación, coste y margen generado para los diez clientes más potenciales [en miles de euros].
Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

Destacan clientes potenciales pertenecientes al sector alimentación como son GRUPO SIRO y BAKERY DONUTS IBERIA, y al sector farmacéutico como son BECTON DICKINSON y PAUL HARTMANN. Hay que destacar también, aunque con menor rentabilidad, el sector del juguete con PLAYMOBIL IBERICA y el sector automoción con TRW AUTOMOTIVE. Se demuestra así la variedad de sectores a los que los estuches van destinados.



Ilustración 6. Logos de las empresas GRUPO SIRO, BAKERY DONUTS IBERIA, BECTOR DICKINSON, PAUL HARTMANN, PLAYMOBIL IBERICA y TRW AUTOMOTIVE. Elaboración propia a partir de las páginas web de las respectivas empresas.

2.1.5. Proveedores

Sus proveedores proporcionan a la empresa cartón en blanco de distintas dimensiones, calidades y gramajes que CARTONAJES MORA transforma en su producto final. Se trabaja con una media de ocho proveedores de cartón, sin olvidar además el suministro de embalaje, bobinas de plástico para ventanas, tintas, colas y barnices, que son los productos también necesarios en el proceso productivo.

A continuación, se representa en unidades las líneas de pedido para cada uno de los proveedores con los que se trabaja durante una semana, permitiendo identificar aquellas empresas proveedoras con mayor presencia en las gestiones de compra de CARTONAJES MORA:

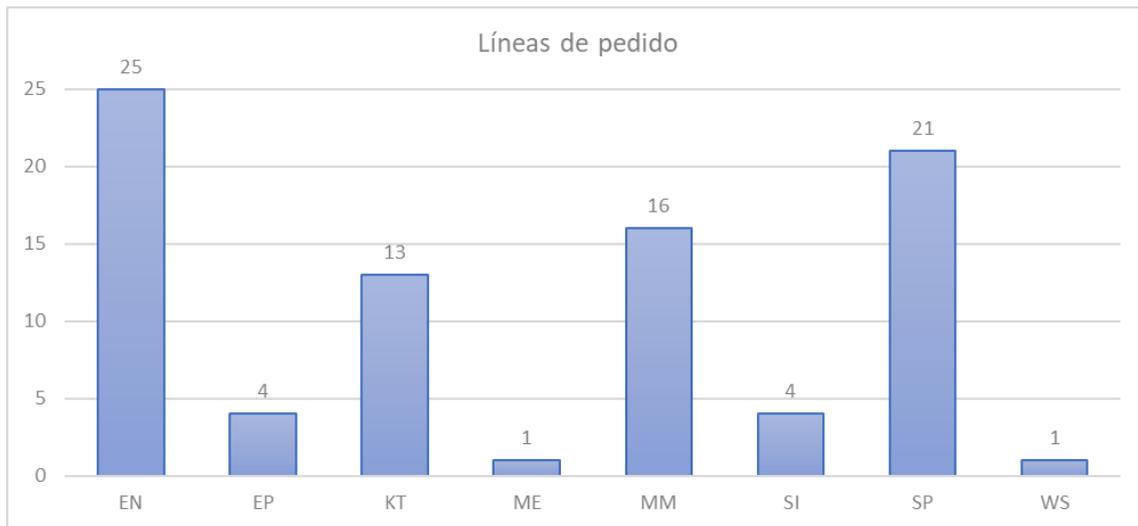


Ilustración 7. Número medio de pedidos por proveedor en una semana. Elaboración propia a partir de los datos de la empresa.

Destacan así EN (BARCELONA CARTONBOAR), SP (SARRIÓ PAPELERA DE ALMAZÁN), MM (MAYR-MELNHOF KARTON) y KT (KARTONSAN). Más adelante, se grafican los millones de kilogramos promedios que se solicitan a los proveedores, permitiendo identificar con mayor fiabilidad cuáles son aquellos proveedores de los que más depende la empresa a nivel productivo:

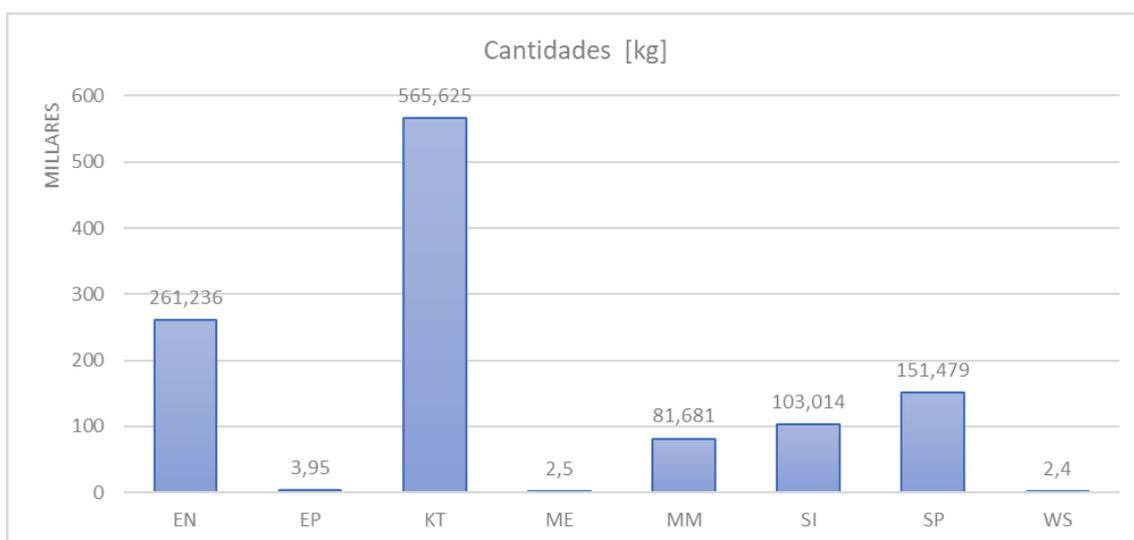


Ilustración 8. Cantidad media de cartón pedido por proveedor en una semana [en miles de kilogramos]. Elaboración propia a partir de los datos de la empresa.

De igual forma, destacan EN y KT, aunque en menor medida lo hacen SP y MM. Las principales características para tener en cuenta sobre estos cuatro proveedores son:

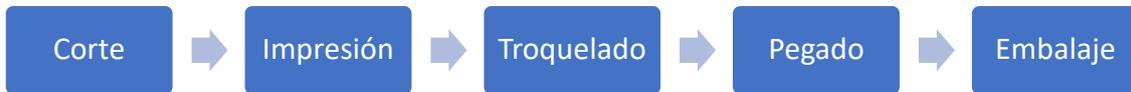
- KARTONSAN (KT) es una empresa de 450 empleados con sede en Estambul, Turquía, cuya mercancía es recibida en el puerto de Valencia y transportada en contenedores. Se caracteriza por un precio muy competitivo y sin embargo por una alta probabilidad de encontrar el cartón húmedo una vez se descarga en las instalaciones de la empresa.
- BARCELONA CARTONBOARD (EN) es una empresa española ubicada en Castellbisbal, Barcelona. Cuenta con 250 empleados y nació como extensión a la empresa sueca STORA ENSO (WS) con la que también se trabaja, pero en menor medida por suponer costes de transporte más elevados.
- SARRIÓ PAPELERA DE ALMAZÁN (SP) es una empresa española con centro productivo en Almazán, Soria. Cuenta con 95 empleados y se caracteriza por ser una empresa tradicional y suministrar cartón a todo el territorio de la Comunidad Valenciana.
- MAYR-MELNHOF KARTON (MM) es una empresa grande de 9860 empleados con sede en Viena, Austria. Las descargas de material de este proveedor se caracterizan por trabajar con transportistas extranjeros, generalmente, de habla alemana que acuden a las instalaciones de la empresa a finales de semana para forzar que se les preste servicio evitando así que el transportista deba pasar el fin de semana en España al haber recorrido tantos kilómetros.



Ilustración 9. Logos de las empresas MAYR-MELNHOF KARTON, KARTONSAN, BARCELONA CARTONBOARD y SARRIÓ PAPELERA DE ALMAZÁN. Elaboración propia a partir de las páginas web de las respectivas empresas.

2.1.6. Proceso productivo

Se presentan ahora los procesos capaces de transformar la materia prima mencionada en los estuches que se ofrecen a sus clientes. De esta forma, CARTONAJES MORA lleva a cabo los siguientes procesos:



- **Corte:** en ocasiones, el material no posee las dimensiones que le corresponden. Por lo que se procede a su corte en guillotina. De esta forma, pueden obtenerse dos hojas a partir de una o redefinir las dimensiones de un cartón inutilizado para poder ser empleado en determinadas órdenes de fabricación. Más adelante, al esquematizar el flujo de materiales en planta, no se considerará este centro de trabajo por no ser uno de los procesos claves en la transformación del cartón.
- **Impresión:** la empresa cuenta con dos máquinas impresoras, HEI3 de reciente adquisición, y ROL5. Están pensadas para la impresión tipo offset de los cartones en blanco, en la que se tinta inicialmente una plancha de caucho, para, a partir de rodillos y agua con aditivos, trasladar la imagen al cartón de una forma nítida mediante ocho cuerpos, lo que significa que, por cada uno de ellos, se va imprimiendo cada color, no pudiendo por tanto contar con más de ocho colores por hoja. Esta técnica es apropiada para la impresión de tiradas largas y es apta para una amplia gama de cartones. Asociado a la impresión se encuentra el Taller de planchas, cuyos responsables se encargan de la configuración y la preparación de las tintas, así como de poner a la disposición de la sección de impresión las planchas de caucho necesarias en el momento en el que son requeridas.

Previo a este proceso de impresión se procede siempre al volteo de las pilas, durante el cual se da la vuelta al cartón contenido en el pallet posicionando así correctamente el reverso del cartón para su impresión.

- **Troquelado:** se dispone de cuatro máquinas troqueladoras, E106, NCUT, I144 e IB60. Esta última, destaca por su antigüedad y su específica utilización, la máquina únicamente recorta cartón destinado a un cliente en concreto, siendo su demanda constante a lo largo de todo el año. Asociado a este proceso de troquelado está el Taller de troqueles, dedicado al diseño y montaje de éstos, que son únicos para cada pedido pudiendo ser reutilizados en aquellos refabricados o con características de corte muy similares.
- **Pegado:** la empresa posee cinco líneas de pegado, M100, E110, P145, P130, 1251, una sección de pegado manual y una máquina de ventanas. Esta última, trabaja el posicionamiento y pegado de ventanas, siendo ellas láminas de poliéster o PVC que permiten al cliente visualizar final el producto contenido en cada estuche como se muestra en la Ilustración 11. Por lo que hace a las máquinas pegadoras, estas son capaces de doblar las hendiduras producidas en la sección de



Ilustración 10. Estuche con ventana.
Obtenida a partir del archivo de la empresa

troquelado, al mismo tiempo que aplican cordones de cola para asegurar el correcto pegado de las pestañas del estuche.

- **Embalaje:** CARTONAJES MORA embala su producto acabado en cajas de cartón, siendo este tipo de embalaje comprado a BAÑERES, su única empresa proveedora de embalaje. Por ello, se dispone de un almacén de cajas de embalaje ubicado al final de las líneas de pegado, facilitando así la puesta a punto del producto para ubicarlo en almacén de producto acabado y/o expedirlo.

Las máquinas previamente mencionadas trabajan todas a tres turnos a excepción de las pegadoras y la distribución de los recursos en planta, así como el flujo de materiales más recurrente, se muestran en el siguiente croquis:

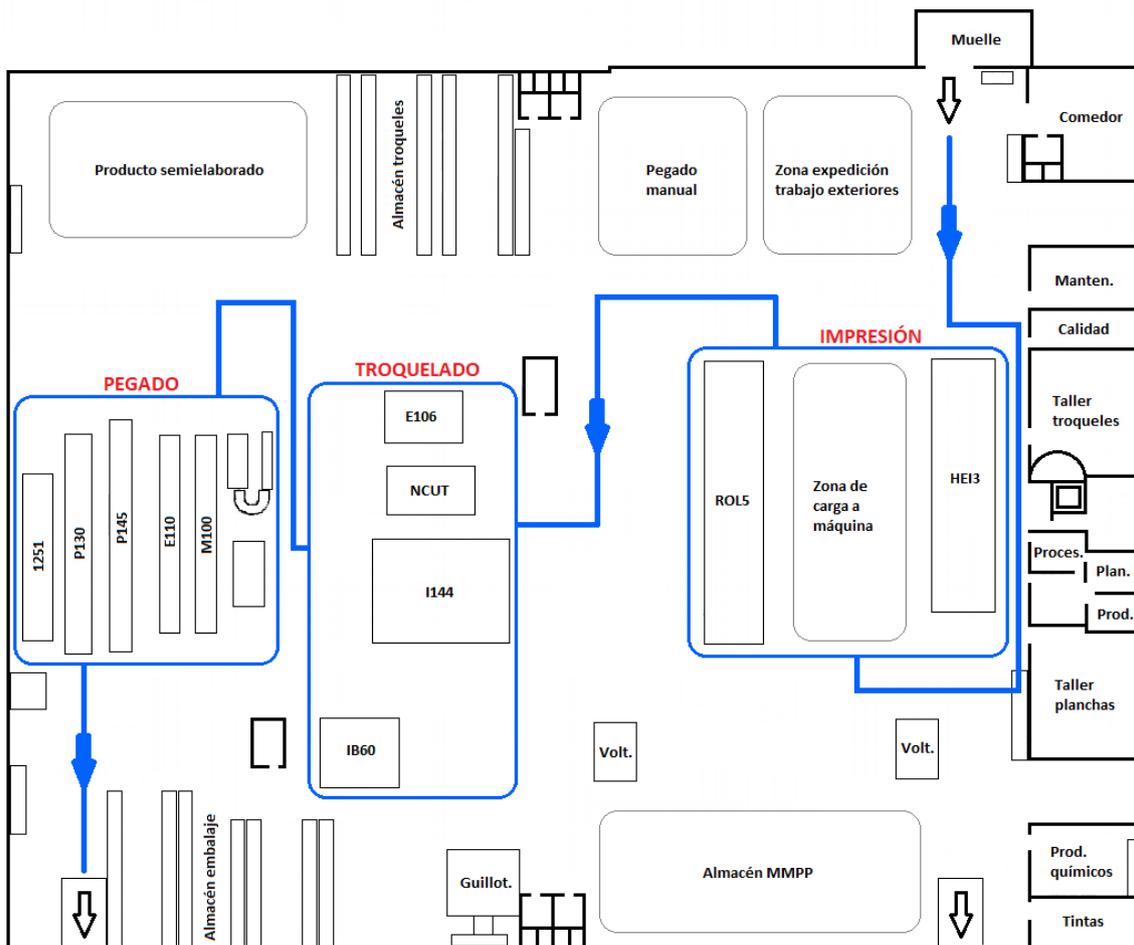


Ilustración 11. Flujo de material sobre el croquis de planta. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

Se presenta así el flujo de material a través de las secciones en planta sobre el anterior croquis. Por ser este el material ofrecido por la empresa a la estudiante en prácticas, no se dispone del escalado al que se encuentra el plano, sirva esta imagen para esta y posteriores demostraciones sobre la posición, cálculo de distancias y desplazamientos en planta.

3. Marco teórico

En el presente Trabajo Fin de Grado se emplearán conocimientos teóricos referidos a los Sistemas de Información, el Estudio del Trabajo, la notación BMP, la Gestión de la Calidad Total, la Mejora de Procesos y la Gestión del Conocimiento dentro de una empresa industrial con el objetivo de dar soluciones fundamentadas en una base teórica a las problemáticas encontradas en el proceso objeto de estudio.

En primer lugar, un Sistema de Información se define como una combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicación y recursos de datos que reúne, transforma y disemina la información en una organización (O'Brien, J., & Marakas, G., 2006).

En este gran grupo pueden encontrarse los *Enterprise Resources Planning*, conocidos como ERP. Se trata de una aplicación informática para la gestión integrada de los diferentes procesos de negocio que se ejecutan en una empresa. Es decir, desde los módulos más primarios como son la contabilidad, compras, ventas y producción, hasta módulos secundarios como son recursos humanos, gestión de costes o calidad, entre otros.

Se considera, por tanto, una plataforma de comunicación entre todas las divisiones de la empresa que permite agilizar el trabajo, caracterizándose además por ser un software de tipo integrado, modular, basado en procesos de negocio, estándar, y a su vez, configurable (Linthicum, David S, & Linthicum, David S., 2000).

En segundo lugar, se entiende por Estudio del Trabajo ciertas técnicas, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada.

Son un medio para aumentar la productividad, con poco o ningún capital. Para ello, se recogen sistemáticamente todos los datos relacionados con la operación siendo el método más exacto conocido para fijar las normas de rendimiento. Permite así que las economías resultantes puedan comenzar de inmediato siendo uno de los instrumentos de investigación más penetrantes de los que dispone Dirección (Niebel, B., 1996).

Por otra parte, se tiene BPMN, del inglés *Business Process Modeling Notation*, el cual es un estándar de notación para el modelado de procesos de negocios que proporciona un lenguaje común facilitando la comprensión de los procesos a sus usuarios (Freund, J., Rücker, B., & Hitpass, B., 2014). En el presente documento se emplea la notación BPM para la representación gráfica del proceso estudiado, de tal forma que queden definidas las tareas que lleva a cabo cada uno de los departamentos. Para ello, se emplea la herramienta *Bizagi Process Modeler*.

Para la identificación de ineficiencias se ha empleado una de las herramientas de detección para la Calidad Total como es el Diagrama de Causa y Efecto, perteneciente al grupo de las Siete Herramientas Básicas, recopiladas por el japonés Kaoru Ishikawa, que son (Ishikawa, K., 1994):

1. **Diagrama de Causa y Efecto.** Representación gráfica de las causas que influyen en el resultado de un proceso.

2. **Diagrama de Flujo.** Representación gráfica de un proceso o algoritmo que permite identificar oportunidades de mejora.
3. **Hojas de Verificación.** Recogida de datos concisa y estructurada, consideradas la fase previa a la aplicación del Diagrama de Pareto o los Gráficos de Control.
4. **Diagrama de Pareto.** Identificación gráfica de los aspectos críticos versus los triviales basada en el principio de Pareto en el que el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas.
5. **Histograma.** Representación gráfica de un gran número de datos de manera organizada y analizable, pudiendo identificar la dispersión de las medidas.
6. **Gráfico de Control.** Identificación gráfica de las variaciones originadas por causas asignables versus aleatorias basada en el cálculo estadístico.
7. **Diagrama de Dispersión.** Representación gráfica de dos variables con e objetivo de interpretar las posibles relaciones o correlaciones existentes.

Comúnmente el Diagrama de Causa y Efecto también es conocido como Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Espina de Pescado (Jabaloyes Vivas, J. y otros, 2010).

Seguidamente, para definir el ámbito de actuación, se procede a la priorización de las causas sobre las que tomar medidas mediante el Método de los Factores Ponderados, el cual consiste en analizar cuantitativamente una serie de alternativas entre las que se persigue identificar las más idóneas para tomar acción sobre ellas. De esta forma, se asigna un peso relativo a unos factores como pueden ser el impacto sobre la organización, indicando así la importancia que tienen y a continuación, a partir de una escala preestablecida se puntúan las alternativas en función de la influencia que tienen sobre los factores previamente definidos (Asignatura Gestión por Procesos de Negocio, 2018).

Para acabar, haciendo referencia a la Gestión del Conocimiento y mediante la elaboración de un manual, se emplea también lo establecido en la fase de Exteriorización de la Espiral del Conocimiento. Este modelo se fundamenta en la idea de que el conocimiento individual se extienda al resto de la organización y que este mismo, al ser compartido, vuelva a generar nuevos conocimientos individuales y colectivos a través de la espiral. Es, durante la fase de exteriorización cuando se comunica el conocimiento interno, lo que conlleva un intento de representación y formalización de éste, formulándolo como conceptos explícitos. Es por ello, que es de vital importancia la voluntariedad por parte del sujeto transmisor del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Fuera del alcance de este proyecto, aunque mencionada durante la fase de implantación, queda la aplicación de las 5S. Este método consiste en cinco fases que pueden seguirse en cualquier tipo de organización permitiendo obtener una zona mejor organizada favoreciendo así la productividad. Los cinco principios son (Francisco Rey Sacristán, 2005):

1. **Seiri.** Organizar y seleccionar.
2. **Seiton.** Ordenar.
3. **Seiso.** Limpiar.
4. **Seiketsu.** Mantener la limpieza.
5. **Shitsuke.** Rigor en la aplicación.

Se trata de cinco principios japoneses cuya denominación empieza por S como se muestra previamente, de donde procede el nombre de este programa de trabajo.

Las tres primeras fases, implementadas en el presente proyecto, son de carácter operativo. La cuarta, a través del control visual, permite mantener la situación alcanzada previamente, mientras que la quinta y última promueve la adquisición del hábito y la disciplina que permite llegar a la mejora continua en el día a día. Se considera por esto que la metodología no está implantada en su totalidad en este proyecto.

4. Descripción del proceso: Recepción de cartón

En el siguiente apartado se describe de inicio a fin el proceso de recepción de materia prima de la empresa CARTONAJES MORA, concretamente la recepción de cartón. Para ello, se definen previamente los departamentos implicados y las herramientas software empleadas en el mismo.

Los departamentos implicados y sus principales funciones dentro del proceso son:

- **Comercial:** puesta en contacto con el cliente y acuerdo de cantidades, precios de venta y fechas de entrega.
- **Compras:** análisis de necesidades, asignación de materia prima para cada pedido y lanzamiento de orden de compra de dicha materia, si fuera necesario.
- **Planificación:** secuenciación de órdenes de fabricación en máquina y lanzamiento de reclamaciones de material, si fuera necesario.
- **Planta:** descarga de camiones, ubicación en almacén y suministro de materia prima a máquinas.
- **Calidad:** muestreo de cada partida recibida, verificación de la recepción del material y emisión de incidencias, si fuera necesario.

Como previo a la descripción detallada del proceso, también van a definirse los softwares de los que dispone la empresa, y que son elementos clave en el transcurso de las actividades y los flujos de información a través de los departamentos previamente descritos:

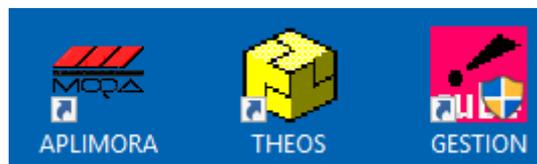


Ilustración 12. Iconos de Escritorio de las herramientas APLIMORA, THEOS y GESTION. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

- **APLIMORA.** Herramienta de Oracle para la introducción de datos y la posterior generación de informes en formato PDF y archivos Excel, siendo la información generada referida a los siguientes tres grandes bloques:
 - Contabilidad
 - Compras y Materiales
 - Taller y Personal

De estos, *Compras y Materiales* resulta la sección implicada en el proceso de recepción de materia prima, ya que genera el informe *Situación de pedidos de materia prima* al que se acude durante el proceso, como se demostrará posteriormente.

- **THEOS.** Distribuido por la empresa de servicios CECALTE S.L. en colaboración con *THEOS Software Corporation*, se considera internamente el ERP de la organización. Consiste en una plataforma multiusuario, multitarea y multisesión, que permite tener un gran número de terminales conectados al ordenador central como estaciones de trabajo. Los usuarios pueden conectarse de esta forma a sus perfiles, protegidos con claves de acceso, con distintos niveles de privilegio (Cecalte, 2018). Permite la introducción de datos, una rápida consulta a través de su interfaz y genera informes,

de igual forma que la aplicación APLIMORA, en formato Excel. Se estructura en tres grandes áreas a los que el usuario puede acceder según su nivel de privilegio:

- Procesos de producción. Permite la consulta de los datos más relevantes para el proceso productivo, tales como el estado de las órdenes de fabricación en planta, las necesidades de material para cada pedido o el stock de producto acabado en almacén. Acceder a la siguiente pantalla es posible únicamente para los departamentos de Producción, Calidad, Ingeniería de Procesos, Planificación y Aprovisionamiento. Se muestra a continuación la interfaz a la que tienen acceso:

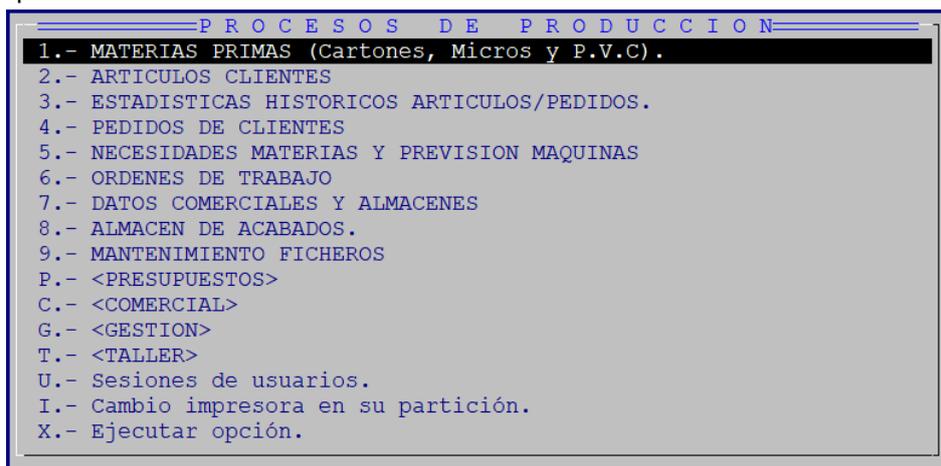


Ilustración 13. Interfaz PROCESOS DE PRODUCCIÓN de la aplicación THEOS. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

- Envíos. Permite el acceso a los datos derivados de las entregas de pedidos a clientes. De esta forma, es posible visualizar las entregas pendientes, albaranes, así como eliminar o modificarlos. Resulta también interesante a la hora de consultar la asignación de embalaje para cada uno de los pedidos o el tipo de pallet empleado en las entregas. Su acceso no queda tan restringido como ocurre con *Procesos de Producción* ya que pueden acceder además las Áreas Comercial y Económico Financiera. A continuación, se muestra su interfaz:

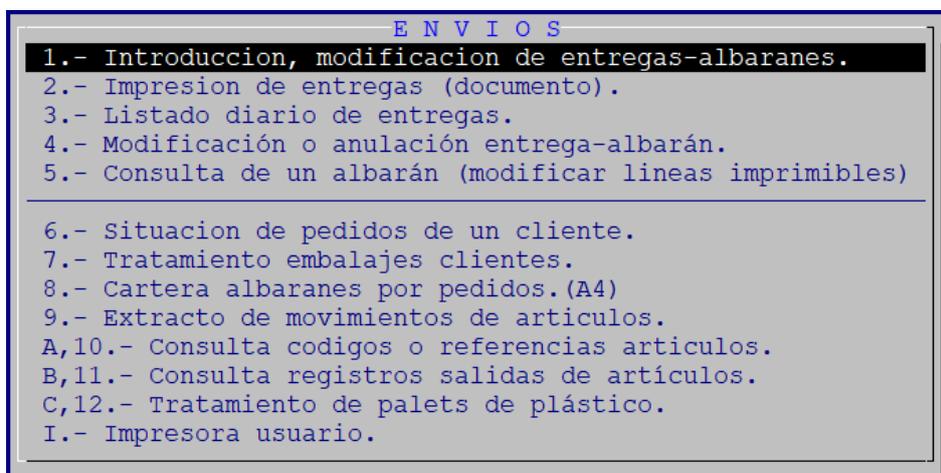


Ilustración 14. Interfaz ENVÍOS de la aplicación THEOS. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

- Garita. Permite el acceso a los datos procedentes de planta, como son los niveles de inventario o las ubicaciones de material en planta. Resulta ser la sección menos restringida de la aplicación THEOS, ya que a ella pueden acceder los responsables de taller y aprovisionamiento en planta. Siendo los responsables de taller aquellos responsables de supervisar el funcionamiento de las secciones de impresión, troquelado y pegado; y siendo los responsables de aprovisionamiento y expedición aquellos responsables de gestionar físicamente los almacenes, movilizar el material dentro de planta, descargar y cargar los transportes.

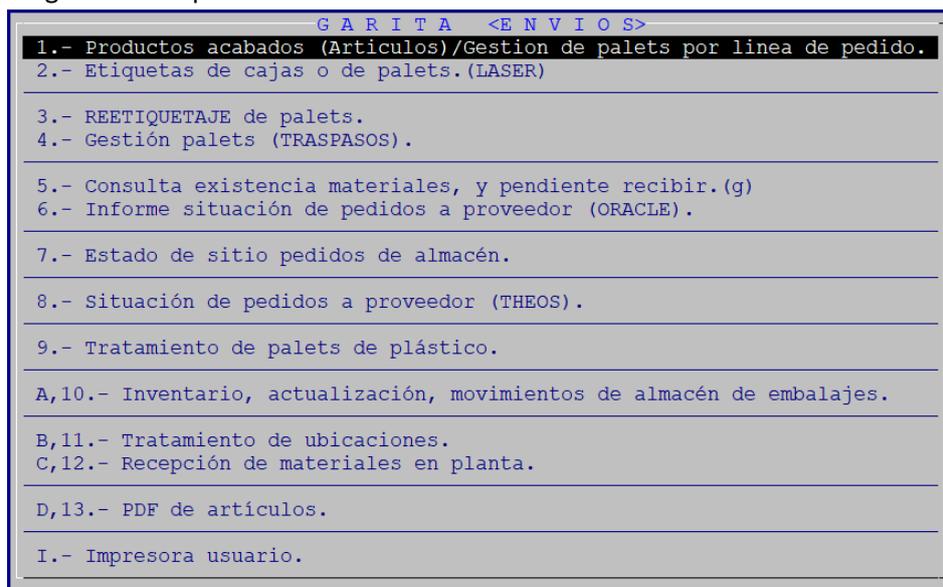


Ilustración 15. Interfaz GARITA de la aplicación THEOS. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

- **GESTION.** Conocido internamente como "ORSI", este software permite al usuario consultar en tiempo real la carga de trabajo para cada una de las máquinas. Recurren a él especialmente la responsable de Producción para conocer el rendimiento de las máquinas, y la responsable de Planificación y Aprovisionamiento a fin de conocer qué órdenes de fabricación se encuentran esperando en cola.

Habiendo descrito los departamentos implicados y los softwares empleados, se procede a la descripción detallada del proceso:

Gestión inicial

Inicialmente, el departamento Comercial se pone en contacto con el cliente interesado en el producto de CARTONAJES MORA acordando entonces cantidades, precios de venta y fechas de entrega. Todo en base a parámetros teóricos, pudiendo ser el precio y/o la fecha de entrega modificados durante el trascurso del proceso. El pedido, por tanto, no está formalizado y no tiene aún una orden de fabricación asociada. El departamento Comercial únicamente aprueba la propuesta del cliente y ofrece a éste el producto que mejor se ajusta a sus necesidades.

A continuación, esta información (cantidad, precio de venta y fecha de entrega) es trasladada a los departamentos de Compras, Producción, Planificación y Aprovisionamiento. Cada uno de

los cuales debe aprobar la viabilidad del pedido, o de lo contrario, en función de la capacidad productiva y la disponibilidad actual o futura de materia prima, extender o reducir los plazos de entrega, pudiendo también rechazar la fabricación de dicho pedido. En cualquiera de los casos, la información es devuelta al departamento Comercial, quien debe comunicar la viabilidad real del pedido al cliente o iniciar posibles negociaciones para la correcta ejecución del proceso productivo en CARTONAJES MORA.

Para la descripción del proceso en el presente proyecto, se considera el escenario en el cual todos los departamentos implicados dan su aprobación a la fabricación del pedido. A partir de este momento, el departamento Comercial genera la orden de fabricación y determina cómo sigue desarrollándose el proceso. Existen dos posibles escenarios:

- **Escenario A:** el cartón que el pedido requiere se encuentra en el almacén, por lo que la orden de fabricación no lleva asociada una orden de compra de materia prima. El cartón se extrae del almacén para alimentar a la máquina cuando y como el departamento de Planificación determina, pudiendo pasar previamente por guillotina donde se redefinen sus dimensiones.
- **Escenario B:** el cartón no se encuentra en el almacén por lo que se inicia la puesta en contacto con el proveedor para formalizar la orden de compra de la materia prima necesaria. El presente proyecto se enfoca en el estudio de este escenario por presentar un nivel más alto de complejidad. Tras la recepción de la materia prima en las instalaciones de la empresa, el procedimiento a seguir se corresponde con lo descrito en el Escenario A.



Ilustración 16. Almacén de materia prima. Elaboración propia.

Con esto, y siguiendo la línea del Escenario B, el departamento de Compras debe ponerse en contacto con la empresa proveedora de cartón y acordar una fecha de entrega estimada de la materia prima. Este material lleva, en la mayoría de los casos, una orden de fabricación asociada, de lo contrario significa que el departamento Comercial ha comunicado la viabilidad del pedido al cliente aun no habiendo recibido la aprobación por parte de los departamentos de Producción y/o Planificación y Aprovisionamiento, limitando el alcance de la decisión al departamento de Compras, quien por desconocimiento lanza un pedido al proveedor.

En cualquiera de los casos, la orden de compra de materia prima cuenta con un número de pedido que identifica las características del material, la cantidad reclamada, la fecha en la que se genera la orden de compra, y fechas de disponibilidad en el almacén proveedor, así como la fecha prevista de recepción en planta, siendo ambas estimadas y en la mayoría de los casos irreales.

Todo esto es introducido en la aplicación de Oracle APLIMORA como nueva línea de datos. De esta forma, todo aquel con acceso a este software y que desee consultar los pedidos de materia prima pendientes de recepción puede acudir a él y descargar el informe *Situación de pedidos de materia prima* en formato Excel o bien en formato PDF tal y como se muestra a continuación:

PROVEEDOR	MATERIAL	EJERCICIO	NUM_PEDIDO	LINEA	FECHA_PEDIDO	FECHA_DISPONIBLE	FECHA_CONFIRMADA	INFO_FECHA	CANTIDAD_PEDIDA
SP	GD3/400/061,0X113,0/SP	2018	790	1	19/04/2018	02/05/2018	03/05/2018	ENT	31000
MM	GD3/400/063,4X124,1/MM	2018	791	1	19/04/2018	03/05/2018	04/05/2018	ENT	22000
KT	GD3/400/065,4X114,7/KT	2018	493	1	01/03/2018	05/05/2018	05/05/2018	ENT	120000
KT	GD3/400/089,5X108,4/KT	2018	494	1	01/03/2018	05/05/2018	05/05/2018	ENT	60000
KT	GD3/400/102,0X116,0/KT	2018	495	2	01/03/2018	05/05/2018	05/05/2018	ENT	16000
EN	GT2/375/071,5X094,5/EN	2018	695	1	10/04/2018	10/05/2018	08/05/2018	ENT	10000
SP	GD3/400/065,4X114,7/SP	2018	806	1	23/04/2018	07/05/2018	09/05/2018	ENT	48000
EN	LIN/230/096,5X136,5/EN	2018	749	2	17/04/2018	16/05/2018	16/05/2018	ENT	5000
EN	GD2/300/067,0X100,0/EN	2018	744	1	16/04/2018	25/06/2018	18/05/2018	ENT	7000
EN	GD2/300/071,0X101,0/EN	2018	870	1	26/04/2018	15/05/2018	18/05/2018	ENT	10000
EN	GD2/325/139,5X091,0/EN	2018	807	1	23/04/2018	28/05/2018	21/05/2018	ENT	28000
SP	GD3/400/068,3X080,5/SP	2018	886	1	27/04/2018	21/05/2018	22/05/2018	ENT	4000
EN	GD3/400/092,5X113,0/EN	2018	879	1	26/04/2018	18/05/2018	23/05/2018	ENT	24000
MM	LIN/230/072,0X105,0/MM	2018	964	1	14/05/2018	28/05/2018	25/05/2018	ENT	1800
MM	LIN/230/106,0X080,0/MM	2018	965	1	14/05/2018	28/05/2018	25/05/2018	ENT	3500
MM	LIN/230/120,0X088,5/MM	2018	966	1	14/05/2018	14/05/2018	25/05/2018	ENT	16700
EN	GD2/300/100,0X062,0/EN	2018	871	1	26/04/2018	01/06/2018	26/05/2018	ENT	2500
EN	GD2/325/139,5X091,0/EN	2018	872	1	26/04/2018	01/06/2018	26/05/2018	ENT	24000
EN	LIN/230/065,0X092,0/EN	2018	1007	1	23/05/2018	23/05/2018	28/05/2018	ENT	767

Ilustración 17. Hoja de cálculo sobre la situación de pedidos a proveedores. Generado a partir de la aplicación APLIMORA de la empresa.

P26. SITUACIÓN PEDIDOS A PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS.

Página 2 de 5

Pedidos desde el 1 hasta 99999

Pedidos entre 01/01/2013 y 31/12/2018

Informe: lsipp2

Materiales de tipo B

Desde proveedor AA al ZZ

28/05/2018 09:09

Material	Ejercicio	Fecha Pedido	Fecha Entrega	Cantidad Pedida	Cantidad Recibida	Pendiente Recibir	Descripción Pedido	Cartonajes	Mora	Cantidad Rcla(**)	Pedido Mora	Artículos	Descripción Artículo	Fecha 1ª entrega
TOTAL EP	EUROKARPA S.L.			2.150	0	2.150								
HF	HIFI INDUSTRIAL FILM													
PE5/071/027,0X100,0/HF	2018/1056	25/05/2018	08/07/2018	322.500	0	322.500	PMX15C ALIMENTARIO (PES) tratado 2 caras			0				
PE5/071/027,0X100,0/HF	2018/1056	25/05/2018	02/09/2018	292.500	0	292.500	PMX15C ALIMENTARIO (PES) tratado 2 caras			0				
PE5/071/027,0X100,0/HF	2018/1056	25/05/2018	02/11/2018	37.500	0	37.500	PMX15C ALIMENTARIO (PES) tratado 2 caras			0				
TOTAL HF	HIFI INDUSTRIAL FILM			652.500	0	652.500								
KT	KARTON SANAVY VE TICARET A.S. (KART)													
GD3/400/065,4X114,7/KT	2018/326	13/02/2018	09/04/2018	120.000	*****	3.912	NORMPRINT (GD3)			0		9673/1/1		
GD3/400/102,0X116,0/KT	2018/328	13/02/2018	09/04/2018	48.000	41.956	6.044	NORMPRINT (GD3)			0		6167.0045		
GD3/400/065,4X114,7/KT	2018/493	01/03/2018	05/05/2018	120.000	99.012	20.988	NORMPRINT (GD3)			0		T 6167.2		
GD3/400/102,0X116,0/KT	2018/495	01/03/2018	05/05/2018	16.000	0	16.000	NORMPRINT (GD3)			0		T 6167.45		
GD3/400/089,5X108,4/KT	2018/494	01/03/2018	05/05/2018	60.000	16.819	43.181	NORMPRINT (GD3)			0		T 6167.37		
GD3/400/065,4X114,7/KT	2018/800	20/04/2018	18/06/2018	120.000	0	120.000	NORMPRINT (GD3)			0				
GD3/400/089,5X108,4/KT	2018/801	20/04/2018	18/06/2018	64.000	0	64.000	NORMPRINT (GD3)			0				
GD3/400/065,4X114,7/KT	2018/805	23/04/2018	18/06/2018	75.000	0	75.000	NORMPRINT (GD3)			0				
GD3/400/102,0X116,0/KT	2018/1003	22/05/2018	04/07/2018	6.500	0	6.500	NORMPRINT (GD3)			0				
GD3/400/065,4X114,7/KT	2018/877	26/04/2018	08/07/2018	140.000	0	140.000	NORMPRINT (GD3)			0		SS BEC		
GD3/400/102,0X116,0/KT	2018/930	04/05/2018	08/07/2018	24.000	0	24.000	NORMPRINT (GD3)			0		SS BCT		
GD3/400/092,5X113,0/KT	2018/880	26/04/2018	08/07/2018	23.000	0	23.000	NORMPRINT (GD3)			0		SS BEC		
GD3/400/092,5X113,0/KT	2018/878	26/04/2018	08/07/2018	23.000	0	23.000	NORMPRINT (GD3)			0		SS BEC		
TOTAL KT	KARTON SANAVY VE TICARET A.S. (KART)			0839.500	273.875	565.625								
MM	FS KARTON GmbH													
GD3/400/063,4X124,1/MM	2018/618	22/03/2018	09/04/2018	10.500	10.451	49	PRINTA(GD2)			0		89632/1/1	6167.0106 EST.5 EMERALD AN CIS	03/05/2018
GD3/400/063,4X124,1/MM	2018/791	19/04/2018	04/05/2018	22.000	20.868	1.132	PRINTA(GD2)			0		9702/1/1		
LIN/230/072,0X105,0/MM	2018/964	14/05/2018	25/05/2018	1.800	0	1.800	MM - Topliner (LIN)			0		10221/1/1	1043.0198 CAJA 4418 30956572	06/06/2018
LIN/230/120,0X088,5/MM	2018/966	14/05/2018	25/05/2018	16.700	0	16.700	MM - Topliner (LIN)			0		1043.259		
LIN/230/106,0X080,0/MM	2018/965	14/05/2018	25/05/2018	3.500	0	3.500	MM - Topliner (LIN)			0		09534/1/1	1043.0287 EST.N03G 9422	02/08/2018
GD2/250/058,0X099,1/MM	2018/955	09/05/2018	29/05/2018	5.000	0	5.000	MCM-42127 (Laser) GD2			0		9543/1/1		

Ilustración 18. Informe sobre la situación de pedidos a proveedores. Generado a partir de la aplicación APLIMORA de la empresa.

El departamento de Planificación acude constantemente a estos informes ya que a partir de ellos conoce el estado de los pedidos de compra, es decir, la materia prima a recibir y el momento estimado de recepción. Puede así tomar decisiones respecto a la programación de las órdenes de fabricación en planta apoyándose en la aplicación GESTION que le ofrece la

posibilidad de conocer a tiempo real el rendimiento y las capacidades de los recursos en planta.

En cuanto a los pedidos de materia prima, Planificación diferencia entre pedidos en régimen *call-off* y pedidos en firme. A continuación, se definen las diferencias:

- **Pedidos en régimen *call-off*:** el proveedor fabrica este material contra stock. Desde CARTONAJES MORA se lanzan unos pedidos de gran volumen que aseguran la asignación de ciertas cantidades, pueden así realizarse reclamaciones parciales en cualquier momento. Por ejemplo, puede haberse solicitado 120 toneladas de cartón que irá siendo reclamado hasta cinco veces en cantidades de 24 toneladas a lo largo del tiempo. Esto significa que la fecha de entrega estimada se cumplirá con alta probabilidad, sabiendo que la cantidad pedida, las 120 toneladas del ejemplo, ya está disponible en el almacén del proveedor. Este tipo de pedidos son los más sencillos de gestionar y prever cuándo va a recibirse la mercancía.
- **Pedidos en firme:** el proveedor fabrica este material contra pedido, por lo que desde que CARTONAJES MORA lanza el pedido de compra, el tiempo de espera hasta su recepción puede extenderse considerablemente dependiendo de las circunstancias. El procedimiento habitual en la gestión de este tipo de pedidos ocasiona más incertidumbre sobre la recepción del material que los pedidos en régimen *call-off* ya que el proveedor debe definir una fecha a partir de la cual el material está disponible en sus almacenes, siendo momento para CARTONAJES MORA de determinar, a partir de ésta, cuándo puede llegar el material.

La fecha de entrega puede ser modificada. Si el proveedor determina que la entrega no es viable en el plazo establecido, se propone al departamento de Compras de CARTONAJES MORA una nueva fecha de entrega. En este momento, si se lleva a cabo la modificación, deben actualizarse los datos en el sistema, a fin de que Planificación disponga en todo momento de información fiable para la programación de carga de trabajo en planta.

Con todo esto, quien conoce las necesidades de las órdenes de fabricación y la situación en planta es la responsable de Planificación, y por tanto quien debe valorar la fecha estimada en la que se va a recibir el cartón. De acuerdo con esta, define la viabilidad de la entrega al cliente en la fecha establecida por el departamento Comercial. Pueden no surgir problemas, pero en caso contrario, Planificación debe ponerse en contacto con Compras para que se renegocie con el proveedor una entrega más temprana o se valore el cambio de empresa proveedora.

Una vez las fechas encajan sobre el papel – lo que no asegura que en la práctica pueda haber imprevistos – Planificación confirma la fecha de entrega al cliente. Finalizada las gestiones mencionadas, se da paso a la llegada del material en planta.

Descarga

El muelle de descarga está abierto de lunes a viernes de 07:30 a 16:00, coincidiendo con la jornada de la responsable de aprovisionamiento en planta. El momento de la descarga se inicia con el encargado del movimiento de material en planta recibiendo al chófer y notificando a la responsable de aprovisionamiento en planta de la llegada de un camión con cartón.

Se procede entonces a la entrega de albaranes y la apertura del muelle. La responsable descarga el informe generado por APLIMORA en formato PDF. Es con esta información con la que verifica, una vez llegada la mercancía a las instalaciones de la empresa, que el material contenido en los albaranes es correcto y coincide con lo que esperaba recibirse.

Durante la apertura y aproximación del vehículo al muelle, la responsable debe estar presente y supervisar que no ocurre ninguna incidencia, como golpes a la instalación o el mal posicionamiento del camión. Sin embargo, su carga de trabajo le impide dedicar este tiempo a la supervisión. En su lugar, consulta con Planificación el destino de cada partida, es decir, si el material va a máquina o a almacén; verifica los albaranes y el informe con la lista de pedidos pendientes tal y como se ha comentado anteriormente; y si es necesario, asegura el espacio en almacén para el material recibido de acuerdo con la información que encuentra en estos documentos.

Una vez finalizada la apertura del muelle, estando el camión posicionado correctamente para su descarga, la responsable comprueba que no encuentra:

- Barras. Inmovilizan la carga dentro del vehículo. En la Ilustración 19 se muestra cómo se presenta la mercancía en estos casos y la necesidad de proceder a la retirada de este elemento inmovilizador.
- Cintas. Sujetan la mercancía dentro del vehículo cuando esta viene remontada, es decir, un pallet sobre otro. CARTONAJES MORA no debe aceptar carga remontada, pero son varias las ocasiones en las que esto se incumple. Este tipo de camiones se caracterizan tanto por su larga duración de descarga como por la dificultad que ello supone para la responsable de ésta.



Ilustración 19. Mercancía inmovilizada por barras en el interior del camión. Elaboración propia.

En caso de encontrar lo previamente mencionado, debe notificársele al chófer para que proceda a su retirada, ya que desde CARTONAJES MORA no deben manipularse este tipo de elementos dentro del camión. Consecuentemente, repercute esto en la duración de la descarga, como también lo hace la configuración de la carga en el interior del camión. No es lo mismo un camión que llega completo que un grupaje, uno en el que los pallets llegan remontados que uno que no, uno en el que se encuentran estos elementos inmovilizadores o uno en el que no.

Un camión completo puede albergar hasta 24 toneladas y todas las partidas que transporta son destinadas a la empresa CARTONAJES MORA. Por otra parte, se conoce como grupaje aquel vehículo que transporta mercancías para distintos clientes, de tal forma que la cantidad de pallets destinados a CARTONAJES MORA son una fracción del total que transporta.

Durante la descarga puede ocurrir que algunas de las etiquetas de la mercancía no coincidan con las partidas del albarán, en este caso la responsable de la descarga se pone en contacto con el departamento de Calidad. La descarga se detiene hasta que se determina cómo proceder. En la gran mayoría de los casos, son diferencias en las cantidades contenidas, y estas

no se consideran un problema de urgencia. De hecho, puede que se acordara cierta cantidad de bultos con el proveedor y que la cantidad recibida sea mayor o menor en función de la agrupación de hojas por pallet que haya hecho la empresa proveedora.

Otro escenario pudiera ser, aunque con muy baja frecuencia, la falta de alguno de los bultos. En este caso, se procede a la descarga normal de la mercancía para más tarde ponerse en contacto con el proveedor pudiéndose abrir una incidencia desde el departamento de Calidad que refleje el reclamo de una cantidad pagada y no recibida.

Otra de las funciones que lleva a cabo el departamento de Calidad dentro del proceso es el control de calidad. Para ello, y durante la descarga, por cada partida que trae el camión la responsable debe retener:

- Un pallet en caso de que la partida sea menor a 15 bultos.
- Tres pallets en caso de que la partida sea mayor a 15 bultos.

Se entiende por partida aquel pallet o conjunto de pallets que presentan las mismas características, es decir, mismo material, gramaje y dimensiones.

Estos pallets se retienen en la zona de expedición de producto para trabajos exteriores, donde desde el departamento de Calidad se toma una sola hoja por bulto para llevar a cabo el control, que consiste en la medición de:

- Dimensiones [cm], ancho y largo de la hoja.
- Gramaje [gr/m²], definido como el peso de un metro cuadrado.
- Calibre [μm], grosor de la hoja.
- Ensayo de rigidez, determinando que no se ocasionarán problemas durante el proceso productivo, asegurando que la flexibilidad del cartón está dentro de los límites establecidos.



Ilustración 20. Pallet precintado por Calidad tras muestreo. Elaboración propia.

Una vez realizado el control, Calidad precinta la apertura que ha efectuado sobre el pallet para extraer la hoja con cinta de color, notificando así a la responsable de aprovisionamiento que ya puede retirar el pallet, ya sea para ubicarlo en almacén o disponerlo en máquina.

Cierre y documentación final

Una vez finaliza la descarga del camión, se inicia la gestión de la documentación final que consiste en sellar y firmar los albaranes, agrupando los que se lleva el chófer y los que se quedan en la empresa. Tras la entrega de documentos al chófer se procede al cierre del muelle, obligatorio incluso en aquellos casos en los que otro vehículo está preparado para iniciar una nueva descarga. Esto se hace con el fin de evitar que agentes externos, tales como animales o insectos, entren en las instalaciones. Una vez efectuado el cierre, la responsable

hace dos fotocopias de los albaranes que se quedan en la empresa, teniendo así tres ejemplares, un original y dos copias.

- Copias. Una de ellas destinada a Calidad, quien debe archivarla, ya que es un documento necesario también a la hora de llevar a cabo el control de calidad del material recibido. La segunda se la queda la responsable de aprovisionamiento, no siendo esta una de sus tareas asignadas. Archiva así voluntariamente estos albaranes teniendo un registro de recepciones al que acudir en caso de extravío de documentación desde otros departamentos y como prueba de que la descarga se ha efectuado.
- Original. La responsable almacena este documento en el departamento de Planificación donde Administración lo recoge y archiva hasta la recepción de la factura, momento en el cual el albarán pasa a Compras quien debe verificar que se han dado correctamente las altas de material en el sistema THEOS.

La responsable es quien debe dar de alta el material recibido en este sistema, indicando las cantidades recibidas y su ubicación (máquina o fila de almacén). Se concluye así que el proceso finaliza ya no solo en el momento en el que el cartón es llevado a su destino en planta, sino cuando el pedido se cierra informáticamente y financieramente.

A continuación, para facilitar la comprensión del proceso de recepción de cartón mediante BPMN se representa el proceso descrito:

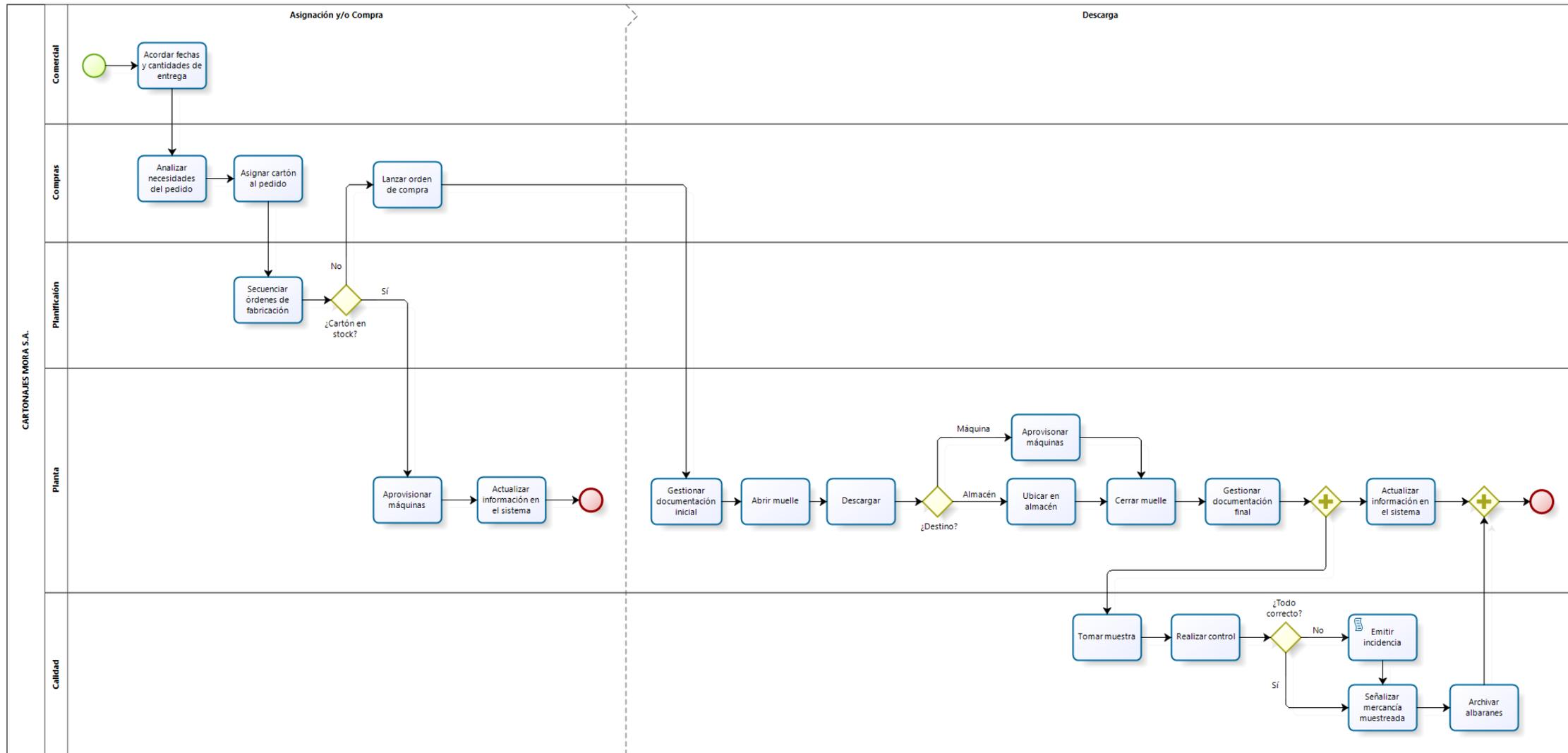


Ilustración 21. BPMN del proceso. Elaboración propia.

5. Identificación de causas

En este apartado se identifican y describen las causas que producen ineficiencias a lo largo del proceso de recepción de cartón haciendo uso para ello de la herramienta Diagrama de Causa y Efecto perteneciente al grupo de las 7 Herramientas Básicas de Calidad, recopiladas por el japonés Kaoru Ishikawa (Jabaloyes Vivas, J., Carrión García, A., & Carot Sierra, J., 2010).

El Diagrama de Causa y Efecto resulta especialmente útil si lo que se busca es enumerar las posibles causas que ocasionan un problema, es por ello por lo que resulta idónea para la identificación de aquellas prácticas que demoran las actividades de descarga y ocasionan ineficiencias de dependencia en el proceso de recepción de cartón.

Para poner en práctica el uso de esta herramienta, se comienza identificando cuál es el problema al que se quiere dar solución. En esta ocasión, tras analizar el proceso descrito, se ha identificado a nivel general una notable ineficiencia reflejada en baja productividad, incidencias inesperadas e insatisfacción por parte de Dirección General, clientes y proveedores.

En esta línea, Ishikawa sostiene que los problemas no se producen por una única causa, sino que pueden existir distintas referidas a una serie de causas primarias como son:

- Método y Procedimiento
- Mano de obra
- Máquina
- Medio
- Material

Puede así comenzarse a confeccionar el diagrama de la siguiente manera:

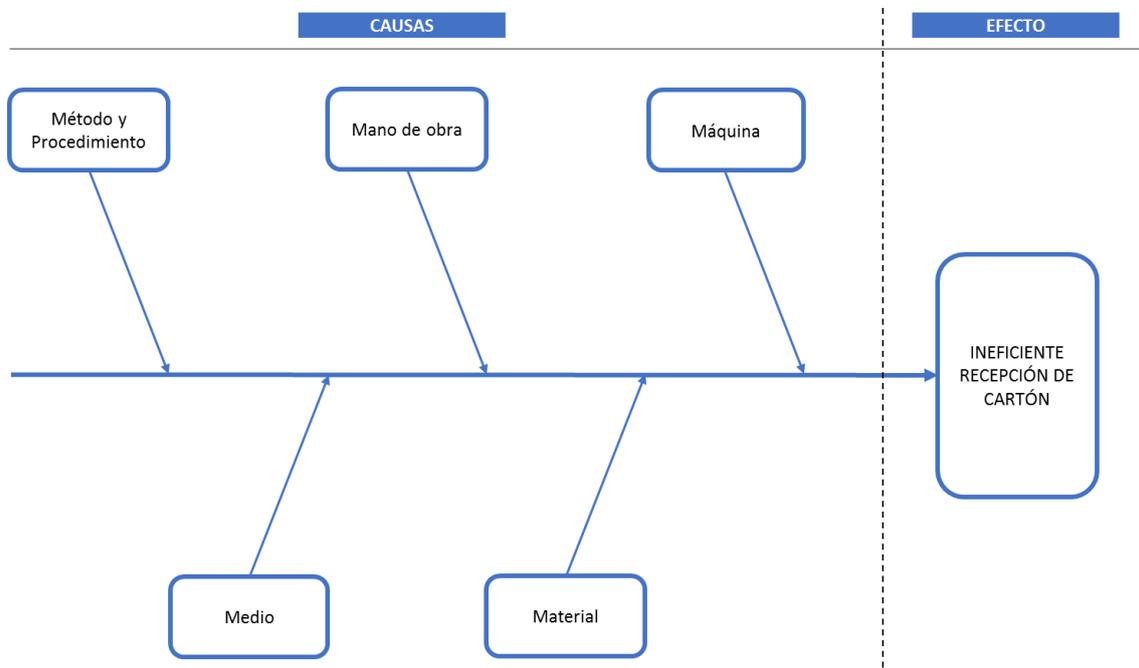


Ilustración 22. Causas primarias en el Diagrama Causa y Efecto. Elaboración propia.

Se procede a continuación a la puesta en contacto con todos los empleados implicados en la recepción de cartón – desde los operarios en planta hasta gerencia – con el objetivo de generar una lluvia de ideas clasificables en cada una de estas cinco causas primarias:

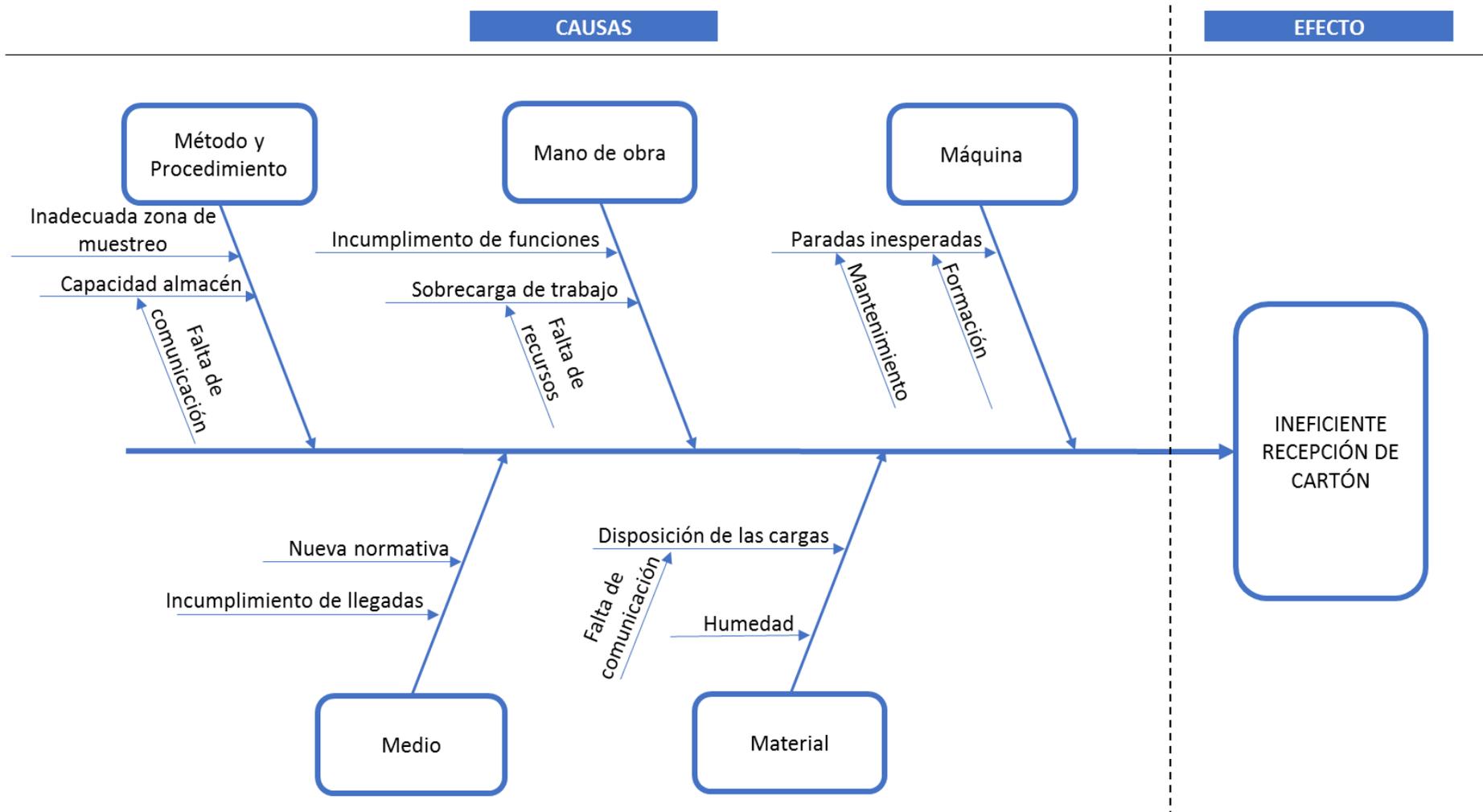


Ilustración 23. Diagrama de Causa y Efecto para la recepción de cartón. Elaboración propia.

Como se muestra en el diagrama algunas de las causas que contribuyen al problema identificado vienen a su vez ocasionadas por otras causas. Por ejemplo, las paradas inesperadas de máquina son ocasionadas por una falta de previsión en los periodos de formación y/o mantenimiento como se describirá más adelante. A continuación, se describen detalladamente para cada una de las causas primarias, qué causas se han identificado que están favoreciendo la ineficiencia del proceso descrito en el previo apartado.

5.1. Método y procedimiento

Se entiende por Método y Procedimiento aquellas prácticas que afectan al *Cómo* se están llevando a cabo las actividades comprendidas en el proceso. Por tanto, las prácticas que ocasionan problemas referidos al Método y Procedimiento son:

5.1.1. Inadecuada zona de muestreo

Los pallets destinados al control de calidad son retenidos en la zona de preparación y expedición de producto para trabajos exteriores, resaltado en rojo en la Ilustración 24. Es ésta la superficie más próxima al muelle de descarga y se encuentra a escasos metros del departamento de Calidad, resultando así cómodo para el personal encargado de llevar a cabo el control. Sin embargo, no tener una superficie asignada dentro de planta para la toma de muestras, obstaculiza a menudo el movimiento de los trabajos que pertenecen a esta sección.

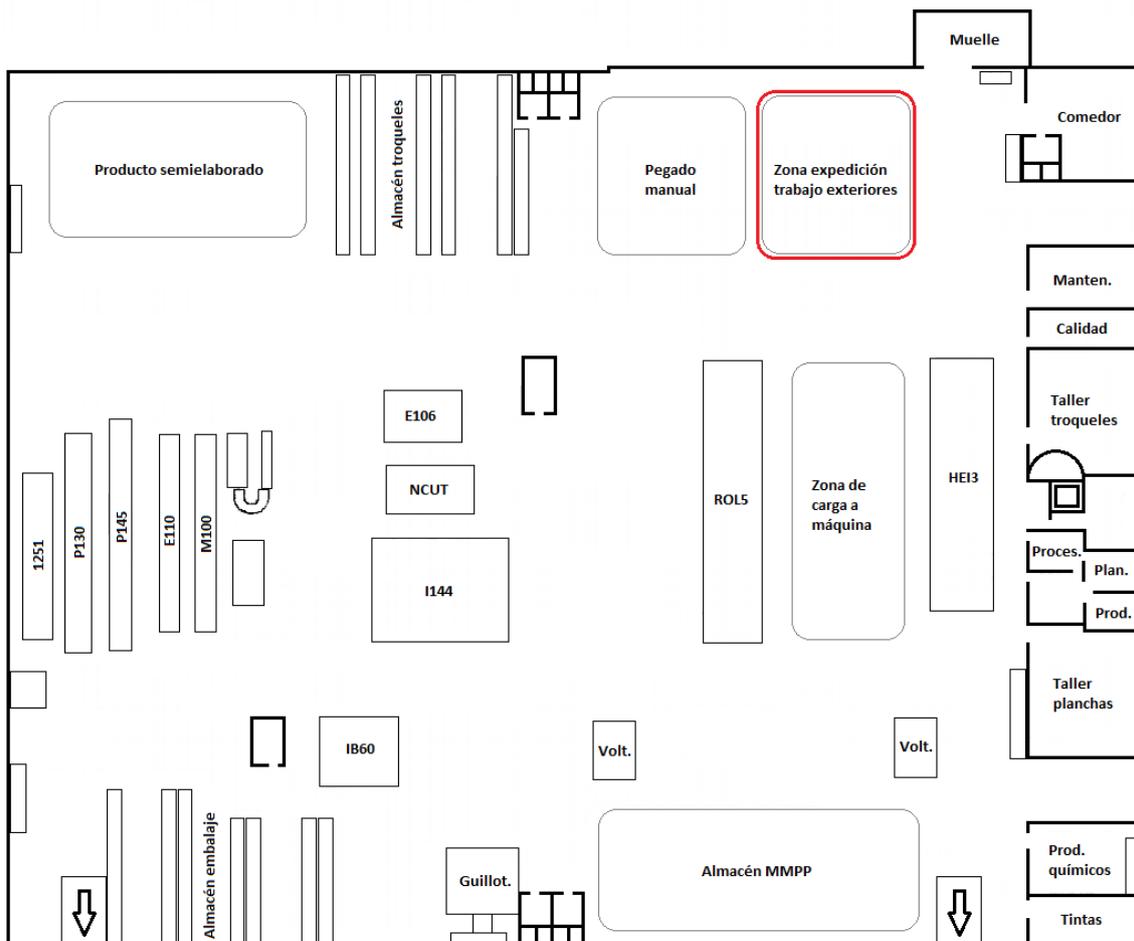


Ilustración 24. En rojo, zona donde se retienen las partidas objeto de muestreo coincidente con la zona de expedición de trabajos exteriores. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

Por otro lado, el almacén de cartón se organiza en filas, intentando siempre durante las descargas agrupar los bultos por tamaños y gramajes para facilitar su acceso cuando es necesaria. Es por esto por lo que ocupar temporalmente un espacio independiente al almacén, supone que, a la hora de almacenar los pallets recibidos y que no son controlados, aquella fila en la que la responsable de aprovisionamiento ha ido ubicando los bultos de esta misma partida puede quedar incompleta entorpeciendo, por una parte, la ubicación de las siguientes partidas y por otra, la correcta agrupación física en almacén de los pallets.

Se incurre también en un tiempo extra en el que la responsable debe reubicar esta mercancía retenida a cierta distancia del almacén una vez se ha efectuado el control de calidad, suponiendo desplazamientos de eficiencia cuestionable.

5.1.2. Falta de previsión de capacidad en almacén

Son muchas las ocasiones en las que a la hora de ubicar el cartón en almacén la responsable encuentra que no hay suficiente espacio para albergar el cartón recibido. Se debe esto a una falta de previsión acentuada por una deficiente comunicación interdepartamental.

En primer lugar, al no tener la capacidad de prever las descargas, se desconoce la cantidad de bultos o kilogramos que van a llegar a lo largo de la jornada. La responsable de descargar la mercancía no conoce esta información hasta el mismo momento en el que el vehículo de transporte llega a las instalaciones de la empresa.

Esto supone que, en ocasiones, el espacio disponible en almacén sea insuficiente y sea necesario reubicar lo ya almacenado de tal forma que se proporcione espacio a las nuevas mercancías. Todo esto se lleva a cabo, ya sea durante la preparación de la descarga, o durante la misma, repercutiendo así en la duración total de la descarga. Además, en ciertos casos, la falta de previsión ocasiona que parte de la mercancía recibida deba ubicarse en superficies no destinadas al almacenamiento del cartón, congestionando los flujos de material en planta por ocupación indebida de superficies.

En segundo lugar, la falta de comunicación entre las oficinas y planta incrementa la probabilidad de no disponer de espacio suficiente en almacén de la siguiente forma: el departamento Comercial desconoce la situación en planta, por lo que en ocasiones se producen llegadas de cartón a un almacén sin capacidad. Esto ocurre cuando desde el departamento Comercial se determina que el cartón para determinados clientes debe llegar al almacén con antelación suficiente para que en ningún caso se produzca un escenario en el que no haya cartón para la fabricación de sus pedidos. En la toma de este tipo de decisiones no se tienen en cuenta la capacidad del almacén teniendo que utilizar filas extra para dar ubicación a mercancía que no consta como stock de seguridad ni como cartón de inmediata necesidad. En ocasiones el almacén alberga cartón destinado a pedidos previstos para dos meses vista y el cartón necesario para otros pedidos que tienen orden de fabricación inmediata no han sido recibidos todavía.

5.2. Mano de obra

Se entiende por Mano de obra aquellas prácticas que afectan al *Quién* está llevando a cabo las actividades que afectan directamente sobre la eficiencia de la recepción de cartón. Por tanto, las prácticas que ocasionan problemas referidos a la Mano de obra son:

5.2.1. Incumplimiento de funciones

Se detecta un reiterado incumplimiento de las funciones asignadas por parte de los operarios de movimiento en planta que repercute directamente sobre la carga de trabajo de la responsable de aprovisionamiento y, consecuentemente, extiende la duración de las descargas de materia prima como se demuestra a continuación:

Durante el estudio de la actividad de descarga se observa a menudo cómo la responsable abandona sus funciones para llevar a cabo tareas relacionadas con actividades propias de los operarios de movimiento. Estas tareas son:

- Movilizar el material a través de las distintas secciones en planta.
- Recibir y expedir aquellos trabajos que han sufrido o van a sufrir algún trabajo exterior en las empresas subcontratadas, como pueden ser los contraencolados y los acabados.
- Recibir a todos los transportes que llegan, recibiendo a los choferes y determinando la naturaleza de las descargas, pudiendo ser estas de material semielaborado o materia prima y debiendo comunicar a la responsable de aprovisionamiento cuándo se trata de una descarga de materia prima.

Por tanto, en el momento en el que los operarios de movimiento abandonan sus funciones, por ser la persona más estrechamente en contacto con los muelles de carga y descarga, la responsable de aprovisionamiento debe atender a estas funciones a fin de no interrumpir la llegada y la salida de material en las instalaciones de CARTONAJES MORA. Puede esto suceder durante la misma descarga de cartón, lo que supone un obstáculo a la hora de optimizar la duración de esta. Las razones por las cuales los operarios de movimiento no atienden a sus funciones son desconocidas, pudiendo ser atribuidas al cansancio, la desmotivación o la naturaleza humana de cada uno de los trabajadores.

5.2.2. Sobrecarga de trabajo

Se identifica una ineficaz ejecución de funciones por parte de la responsable de Planificación y Aprovisionamiento ocasionada por una sobrecarga de trabajo por falta de herramientas que den soporte a la toma de decisiones o la correcta definición de sus responsabilidades.

Este puesto de trabajo consiste en atender a las tareas vinculadas a la programación de órdenes de fabricación en planta de acuerdo con la disponibilidad de recursos, así como atender a las necesidades de materia prima que supone la fabricación de estuches, al mismo tiempo que gestiona la recepción de esta materia.

En empresas más grandes existe un puesto de trabajo que cubre el área de Planificación y otro que atiende el área de Aprovisionamiento. No obstante, como se deduce en este caso, la responsable de Planificación y Aprovisionamiento cumple con estos dos roles enfocándose, sin embargo, en el primero de ellos.

Consecuentemente, las actividades propias de Aprovisionamiento no son del todo eficientes por no estar recibiendo la atención que debieran y no disponer de una herramienta que facilite la coordinación de estos dos perfiles, derivándose en una precaria relación con el proveedor y una inevitable insatisfacción del cliente por incumplimiento de fechas de entrega.

5.3. Máquina

Se entiende por Máquina todos aquellos factores que repercuten directamente sobre la eficiencia del proceso y vienen ocasionados por rendimientos, paradas o averías de la maquinaria. En este caso, las máquinas que se encuentran estrechamente vinculadas al consumo del cartón son las máquinas impresoras y la guillotina.

5.3.1. Paradas inesperadas

Las paradas de máquina vienen ocasionadas por:

- **Mantenimiento correctivo:** Como se indica en el apartado 2.1.3. *Organigrama* el departamento de Mantenimiento es de reciente creación por lo que en el momento en el que el proceso es analizado, el mantenimiento preventivo no está completamente integrado en la cultura organizacional de la empresa – objetivo principal del actual responsable de Mantenimiento. Esto se refleja en un mantenimiento correctivo aun latente que interrumpe la producción al ser necesaria la subsanación de averías imprevistas que, en ocasiones, por tratarse de maquinaria adquirida algo más de 10 años atrás, conseguir las piezas necesarias extiende considerablemente la inactividad del recurso.
- **Formación no programada formalmente:** En este momento de cambio organizacional, es frecuente la rotación de personal a pie de planta por lo que es necesaria la constante formación de los operarios a cargo de las máquinas. Para las máquinas de más antigüedad, se cuenta como instructores con antiguos empleados de la empresa ya jubilados, de tal forma que se reducen costes de formación al no tener que contratar empresas externas o recurrir al fabricante de las máquinas. Se acentúa así una escasa formalización de los periodos de formación ya sea por comodidad del instructor el cual no atiende a horarios y extiende sus explicaciones al basarse en sus propias experiencias, o por falta de programación al estar la organización desatendiendo esta reciente necesidad de formar correctamente al nuevo personal.

Ambos escenarios suponen etapas de bajo consumo de cartón en las que los niveles de inventario corren el riesgo de dispararse si no se tienen en cuenta a la hora de programar las descargas de materia prima.

5.4. Medio

Se entiende por Medio aquellas causas del problema que no pueden controlarse en ningún caso por CARTONAJES MORA. En este caso, se trata de aquellas prácticas llevadas a cabo por agentes externos tales como clientes, proveedores o gobierno.

5.4.1. Incumplimiento de llegadas programadas

En abril del año 2018 se llevó a cabo un estudio en el que se registraron los pedidos recibidos frente a los que se preveía recibir de acuerdo con las fechas asignadas por el departamento de Compras durante una semana. Los resultados fueron los siguientes:

	16 abr.	17 abr.	18 abr.	19 abr.	20 abr.
Pedidos previstos	4	3	2	1	5
Pedidos descargados	11	1	5	6	5
Con antelación	6	0	1	1	0
Con retraso	2	0	2	1	1
En fecha	3	1	2	4	4

Pedidos previstos semanal	15
Pedidos descargados semanal	28
Fuera de fecha	14
En fecha	14

Tabla 2. Resultados obtenidos a partir del estudio realizado. Elaboración propia a partir de la toma de datos durante el periodo de prácticas en la empresa.

El 50% de los pedidos no llegaron en la fecha prevista, retrasándose o adelantándose según el interés del fabricante o del transportista y no de la empresa CARTONAJES MORA. Además, recibir un 86,67% más de pedidos que los previstos a lo largo de la semana, sobrecarga el muelle de descarga y genera tiempos de espera en la entrada de las instalaciones.

El estudio, aunque no contempla la cantidad de kilogramos descargados, demuestra una clara ineficiencia en el muelle. Las partidas no recibidas en fecha prevista son reclamadas, y cuando finalmente son recibidas, interrumpen otras descargas ya asignada sobrecargando así el muelle.

5.4.2. Nueva normativa

El 20 de mayo de 2018 entró en vigor el real decreto 563/2017, aprobado el 2 de junio del 2017 cuyo objetivo es regularizar las inspecciones técnicas de vehículos comerciales en carretera (DGT, 2017).

Estas inspecciones técnicas consisten por una parte en controlar la identificación del vehículo, su equipo de frenado, dirección y visibilidad, entre otros aspectos a tener en cuenta de cara a la seguridad vial. Por otra parte, en base a la normativa EN12195-1 referida a la fijación de mercancías en el camión se lleva a cabo el control de:

- El reparto de la carga, teniendo en cuenta las cargas del eje máxima y mínima autorizadas del transporte, de acuerdo con la legislación sobre pesos y dimensiones de vehículos.
- La sujeción de la carga, teniendo en cuenta los requisitos de resistencia de los componentes del vehículo – puntos de amarre frontales, laterales, traseros, teleros, etc. Deben utilizarse por tanto uno o varios métodos para la sujeción de la carga del vehículo tales como enganches, elementos inmovilizadores o amarres.

Aseguran estas medidas que la carga quede sujeta de tal forma que no impida la conducción segura ni suponga un riesgo en general (BOE, 2017).

Como consecuencia de esta nueva normativa, los choferes deben asegurar las cargas a conciencia ya que el responsable de la inadecuada estiba resulta ser el propio cargador. Afecta esto la duración de la descarga en la que debe considerarse ahora también el tiempo que dedica el chofer a liberar la mercancía en el interior del camión para proceder a su extracción. Repercute además en el tiempo de ocupación del muelle de aquellos camiones que cargan mercancías para transportarlas a las empresas subcontratadas, los conocidos como trabajos exteriores.

5.5. Material

Se entiende por Material aquellas causas procedentes de las características del elemento físico entrante en el proceso de recepción de materia prima para su tratamiento. En este caso, se trata del cartón que llega desde los diferentes proveedores hasta las instalaciones de CARTONAJES MORA.

5.5.1. Disposición de cargas

Destaca también la influencia que la disposición de las partidas en el interior del transporte tiene sobre la duración de las descargas. Teniendo en cuenta que para el correcto funcionamiento y para cumplir con las condiciones establecidas por CARTONAJES MORA, los pallets deben:

- Mostrar la etiqueta que identifica la partida en la parte frontal. Es decir, abriendo el muelle de descarga y estando frente a las puertas abiertas de la caja del camión, deben poder visualizarse las etiquetas sin dificultad de tal forma que no sea necesario girar los bultos en el interior del camión para conocer la naturaleza de la partida y, por tanto, el destino en planta – almacén o máquina de acuerdo con lo especificado por Planificación y Aprovisionamiento.
- No llegar remontados, ya que desde la empresa se expresa al inicio de las negociaciones con los proveedores el rechazo a este tipo de disposición debido a la complejidad que conlleva su descarga pudiendo poner en riesgo la seguridad de la responsable de aprovisionamiento.

Desafortunadamente, la realidad no cumple con estas características. Son frecuentes las descargas cuya duración es extendida debido al volteo de los pallets en el interior del vehículo previo a la ubicación del material o a la compleja descarga que supone recibir pallets remontados, siendo el mayor de los inconvenientes la imprevisibilidad con la que se dan estos escenarios debida a una falta de comunicación entre los departamentos de Planificación y Aprovisionamiento con Compras, así como con el propio proveedor o empresa transportista.

5.5.2. Humedad

Cuando se trabaja con la empresa proveedora turca KARTONSAN, el material es desembarcado en el puerto de Valencia en el interior de un contenedor que será transportado en camión hasta las instalaciones de CARTONAJES MORA. Es por esto por lo que posee, en la gran mayoría de los casos, unos niveles de humedad excesivos pudiendo no resistir la manipulación durante su descarga dado que el cartón pierde su resistencia original al absorber la humedad presente durante su distribución. Debe tenerse en cuenta que el cartón, en el momento de su fabricación, posee un porcentaje de humedad prácticamente nulo y en una situación ideal debería conservar estas propiedades hasta llegar a su destino.

En el mejor de los casos se procede a la retirada de una porción de las hojas que han estado en contacto con el pallet durante su transporte, sin dañar tan significativamente el material como ocurre cuando éste no posee la resistencia requerida para su manipulación – lo que puede ocasionar pérdidas de hasta 1500 kilogramos de cartón por descarga al desechar pallets completos. Es decir, al voltear las pilas para entrar en máquina se descarta de la parte superior la porción correspondiente en función al nivel de humedad presente en cada partida, incurriendo de esta manera en un coste ocasionado por el aumento de merma incluso antes de comenzar el proceso productivo. La organización justifica esta práctica en el competitivo precio de venta que la empresa KARTONSAN ofrece.

6. Propuesta de soluciones

En este apartado se presentan las propuestas que pueden dar solución a las causas identificadas en el anterior apartado. Se procede así a su priorización permitiendo darles solución de manera secuencial. Dadas las limitaciones de la empresa y en base a los recursos disponibles, la resolución en paralelo no resulta conveniente, ya que se corre el riesgo de descentralizar los esfuerzos dejando inacabadas las actividades de mejora, por lo que la selección y priorización es necesaria.

Para ello, se tienen en cuenta distintos criterios y se utiliza el método de los Factores Ponderados para decidir qué prioridad se les concede a cada una de las mencionadas causas:

- Inadecuada zona de muestreo (C1)
- Falta de previsión de capacidad en almacén (C2)
- Incumplimiento de funciones (C3)
- Sobrecarga de trabajo (C4)
- Paradas inesperadas (C5)
- Incumplimiento de llegadas programadas (C6)
- Nueva normativa (C7)
- Disposición de las cargas (C8)
- Humedad (C9)

Los criterios a tener en cuenta se definen como factores con distinto peso relativo presentes en la primera y segunda columnas de la Tabla 3 y se definen a continuación justificando el peso que se les ha asignado:

- **Impacto en el proveedor.** Se entiende como el nivel en el que el proveedor o empresas subcontratadas se ven afectadas por la causa descrita, ya sea a nivel de tiempos de espera o puestas en contacto con la organización. Para definir este impacto se utiliza una escala de valores entre 1 y 5, siendo 1 un impacto nulo y 5 el nivel más alto.
Recibe un 20% por estar las actividades de mejora enfocadas a la relación con el proveedor, quedando por detrás del Impacto en la organización y la Facilidad de mejora. Gerencia considera que el resultado de la implementación de las mejoras debe ser percibido por los proveedores.
- **Impacto en el cliente.** Se entiende como el grado en el que el cliente se ve afectado por la causa descrita, ya sea a nivel de calidad percibida en el producto final o en cumplimiento de plazos de entrega. Como ocurre en el factor anterior, y como ocurre para los siguientes factores, se emplea una escala del 1 al 5 siendo 1 el nivel de impacto más bajo y 5 el más alto.
Recibe un 15% por debajo del Impacto en el Proveedor, debido a que desde Gerencia se considera que el cliente apenas percibirá el beneficio obtenido tras la implementación de las mejoras. La estudiante, a pesar de conocer la importancia que el enfoque hacia el cliente tiene en los modelos de gestión modernos, aplica uno de los pesos más bajos a este factor.
- **Impacto en la organización.** Se entiende como el nivel en el que CARTONAJES MORA se ve afectada como organización por las causas descritas a nivel de costes, tiempos y

eficiencia operacional en general. De 1 a 5, el 1 supone un impacto imperceptible de la causa en cuestión mientras que 5 supone un nivel de alerta con relación a dicha causa. Recibe un 30% por ser la organización la más beneficiada de las partes tras la implementación de mejoras, recibe así el peso relativo más alto dotando de importancia al nivel de repercusión sobre la eficiencia de las gestiones internas.

- **Facilidad de mejora.** Se entiende como la capacidad que la empresa tiene de tomar acción sobre la causa descrita, siendo 1 incapacidad total de la empresa para influir sobre la causa y 5 capacidad total para hacerlo.

Recibe un 25% siguiendo una vez más la voluntad de Gerencia, generar mejoras con pocos recursos. Esto supone tener en consideración la facilidad con la que puede ser implementada una mejora en términos de tiempo y recursos, por lo que se le asigna el segundo peso relativo por detrás del Impacto en la organización.

- **Número de departamentos implicados.** Son cinco los departamentos implicados en el proceso objeto de estudio, por lo que de 1 a 5 se puntuarán cada una de las causas en función del número de departamentos que se ven negativamente influenciados por estas.

Recibe un 10%, el menor de los pesos relativos por considerarse un factor de carácter objetivo, es decir, la valoración de las causas con relación al factor no dependerá de la persona que la evalúe, sino que es un valor predeterminado y se emplea como criterio auxiliar y por tanto de menor importancia respecto al resto.

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Impacto en el proveedor	20%	2	3	3	1	3	3	5	1	1
Impacto en el cliente	15%	3	2	1	3	4	3	1	1	3
Impacto en la organización	30%	4	5	2	3	3	5	2	2	4
Facilidad de mejora	25%	5	4	3	2	4	4	1	2	2
N.º Departamentos implicados	10%	2	5	1	1	2	5	1	1	1
	Total	3,50	3,90	2,20	2,15	3,30	4,05	2,10	1,55	2,45

Tabla 3. Resultados obtenidos tras aplicar método de los Factores Ponderados. Elaboración propia.

Las causas seleccionadas mediante este método resultan ser, en orden de prioridad:

1. Falta de previsión de capacidad de almacén (C2) e Incumplimiento de llegadas programadas (C6)
2. Inadecuada zona de muestreo (C1)
3. Paradas inesperadas (C5)

Se han agrupado en un solo punto las causas C2 y C6 por considerarse compatibles a la hora de proponer una solución, de tal forma que ambas puedan ser total o parcialmente anuladas a partir de la implementación de una única mejora.

Por otra parte, quedan fuera del ámbito de acción cinco de las causas identificadas. Esto no supone un problema de acuerdo con lo acordado con dirección, desde donde se prefiere centrar los esfuerzos en las prácticas más críticas y con mayor facilidad de corrección.

Con todo esto, se procede a la propuesta de mejoras capaces de contrarrestar el desfavorable efecto de estas causas:

6.1. Falta de previsión de capacidad en almacén e Incumplimiento de llegadas programadas

Para la problemática encontrada en las ineficiencias vinculadas a las recepciones de materia prima, se propone una herramienta capaz de mostrar en pantalla las descargas programadas diaria o semanalmente teniendo en cuenta la disponibilidad del muelle y las jornadas laborales de los empleados implicados en las descargas.

De esta forma, la información debe ser accesible a todos los departamentos, incluyendo los responsables en planta. El objetivo es evitar encontrarse con un almacén incapaz de albergar el material recibido contando con una previsión fiable e invitar al proveedor a colaborar en la programación y cumplimiento de llegadas de material.

Con todo esto, la propuesta gira en torno a un sistema de información que bien puede resultar ser un software de licencia o una herramienta gratuita.

Software de licencia

Tras un estudio de mercado exhaustivo se han encontrado herramientas informáticas capaces de cubrir las necesidades encontradas. Se trata de softwares de licencia, con distintos rangos de acción y adaptables a las características de la organización en la que se desee implantar. Estas herramientas son:

- *Yard Management System (YMS)*: Solución que engloba una gestión tanto de los muelles como de los movimientos que las cargas y las descargas generan dentro y fuera de las instalaciones de la empresa a tiempo real.
- *Dock Management System (DMS)*: Solución más concreta centrada únicamente en la gestión de los muelles de carga y descarga. De acuerdo con las necesidades de las empresas cuenta con la opción de enfocarse en la gestión de los movimientos en planta generados por las llegadas y salidas de mercancías con una visión más detallada que la solución YMS, pero sin la posibilidad de tener un control tan exhaustivo de lo que ocurre fuera de las instalaciones. Es por esto por lo que existen soluciones YMS que integran DMS resultando una aplicación muy útil para grandes empresas logísticas. También se encuentra en el mercado una aplicación que posee únicamente parte de las características que puede ofrecer un *Dock Management System*:
 - o *Dock Scheduling (DS)*: como extensión al DMS, se centra en la programación de las llegadas de vehículos, tanto para la carga, como para la descarga, a lo largo de una jornada. No considera, sin embargo, los movimientos en planta de material o la ubicación de los vehículos fuera de las instalaciones de la organización.

Si bien estos softwares están pensados para empresas más grandes con gran extensión de *yard* y más de un muelle de descarga, la solución que proporcionan es fácilmente adaptable a las necesidades de CARTONAJES MORA. Con esto, resulta atractiva la funcionalidad *Dock Scheduling (DS)* que permite la automatización específica en la programación de los horarios de descarga. Se considera así el producto ofrecido por la empresa canadiense DATADOCKS.



Ilustración 25. Logo de la empresa DATADOCKS. Elaboración propia a partir de la página web de DATADOCKS.

Esta herramienta permite al proveedor acceder al sistema sin intermediar con su cliente, de tal forma que a partir de la disponibilidad que observa en pantalla es capaz de seleccionar el momento del día en que la llegada del material es prevista, adjuntando a esta programación la información necesaria que permite proceder al cálculo automático de la duración de la descarga. Al mismo tiempo se genera un histórico de recepciones que permite a CARTONAJES MORA llevar a cabo un seguimiento del compromiso que demuestra el proveedor a la hora de cumplir con la programación establecida, pudiendo ser esta información relevante en el momento de negociar o considerar posibles cambios de proveedor.

Con esta herramienta se facilitaría también al personal en planta la previsión de futuras descargas de tal forma que la capacidad del almacén pudiera ser adaptada en función de ésta. Por otra parte, la autonomía que se le otorga al proveedor al poder asignar un momento para la descarga de su producto debiera ser motivo para mejorar la relación con éste y favorecer el cumplimiento del momento de la descarga acordado.

En la Ilustración 26 puede observarse la interfaz que esta herramienta presenta a la organización, cuya licencia le permite la completa customización de la disponibilidad de su calendario de descargas teniendo en cuenta todas las restricciones operativas. Por otra parte, el proveedor posee una licencia que le inhabilita el acceso a la información o edición de las descargas programadas por otros proveedores.

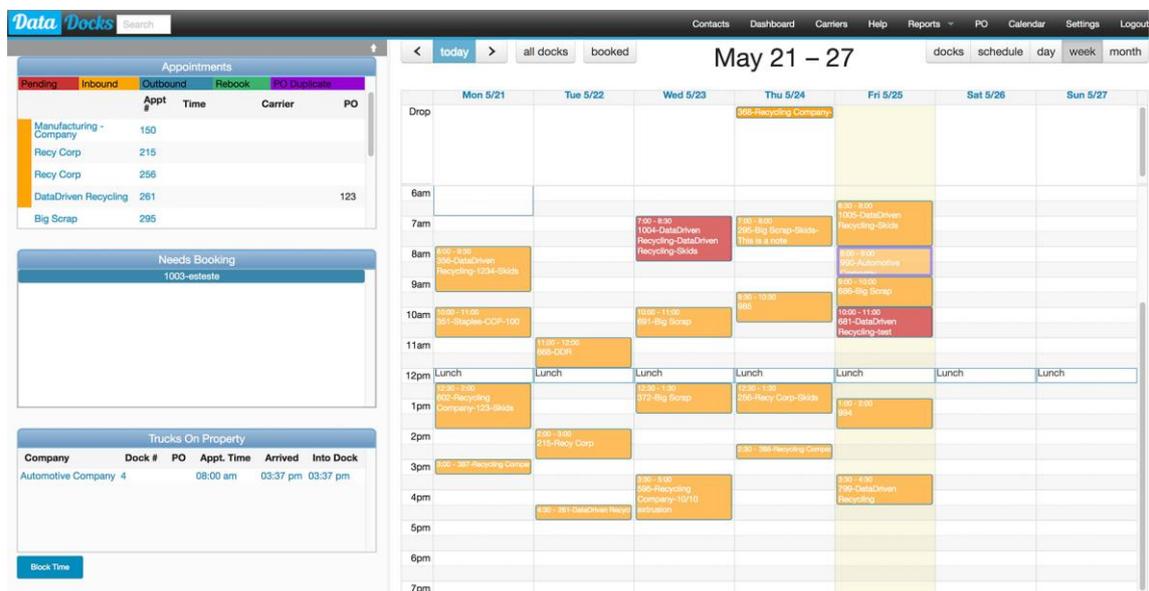


Ilustración 26. Interfaz de la aplicación. Extracción a partir de la página web DATADOCKS.

Por ser un software de licencia, la adquisición de este supone un coste a tener a cuenta (DATADOCKS, 2018):

Licencias	Coste [€/mes]	Coste [€/licencia*mes]
3	68,44	22,81
10	128,34	12,83
15	342,25	22,82

Tabla 4. Comparativa de coste en función de la cantidad de licencias. Elaboración propia a partir de la información ofrecida por DATADOCKS.

Herramienta gratuita

Si, por lo contrario, un software de licencia resulta una inversión cuestionable, se propone también el desarrollo de una herramienta gratuita capaz de cubrir las mismas necesidades que un software de pago, teniendo en cuenta, sin embargo, previsibles limitaciones.

Dado que la empresa cuenta ya con licencias Microsoft Office, se tiene un coste nulo derivado del uso de la herramienta Excel, considerada en este proyecto como solución e incluida en el paquete de productos ofrecido por un servicio ya adquirido.

En este escenario, la propuesta contempla un archivo Excel en el que cada una de sus hojas presenta de forma clara información relevante a:

- La programación de descargas en el muelle, teniendo así una visualización en formato calendario de la ocupación de éste.
- El listado de los pedidos pendientes de recibir con opción a automatizar su actualización teniendo como fuente de datos la aplicación APLIMORA.
- Información de contacto de los proveedores.
- Un histórico para la evaluación del compromiso de las empresas proveedoras.

El archivo debe ser accesible a todos los usuarios que deseen consultar esta información, por lo que se ubicará en un espacio compartido del servidor.

Será necesaria en esta solución la constante puesta en contacto con el proveedor ya que éste no tiene acceso al archivo y las descargas programadas deben ser introducidas por Planificación y Aprovisionamiento, siendo la mensajería electrónica la principal vía de intercambio de información. CARTONAJES MORA debe comunicar a su proveedor la reclamación de cartón, indicando todo aquello que resulta de especial interés al departamento de Planificación y Aprovisionamiento, así como a la responsable de descargar los camiones en planta:

- Empresa de transporte y proveedor emisor, como garantía de que se va a descargar el transporte asignado a ese intervalo de tiempo.
- Número de pedido asignado por el departamento de Compras y con el que Planificación y Aprovisionamiento controla el material que queda pendiente de recibir.
- Material, es decir, la calidad del cartón, su gramaje y dimensiones.
- Cantidad en kilogramos y en número de bultos de tal forma que la responsable de aprovisionamiento en planta posea una previsión del espacio que será necesario en almacén en el momento de la recepción del material.
- Momento en el que conviene realizar la descarga, proponiendo una fecha y una hora.

Este correo electrónico debe ser contestado con la confirmación de la hora de descarga solicitada o bien, con la propuesta de otra cita que debe ser confirmada nuevamente por ambas partes. Una vez se llega a un acuerdo, es conveniente que el proveedor adjunte en su correo de confirmación el albarán de dicha entrega para contrastar lo programado.

6.2. Inadecuada zona de muestreo

Se propone para la problemática de la incorrecta zona de muestreo de las partidas recibidas la reubicación de esta superficie, liberando así la zona de expedición de trabajos exteriores otorgándole esta como su única funcionalidad, mientras se emplean espacios infrautilizados en planta más próximos al almacén de materia prima con el objetivo de reducir los desplazamientos efectuados por la responsable de ubicar en almacén o llevar a máquina el correspondiente material recibido.

Aumentaría, sin embargo, la distancia recorrida por el personal del departamento de Calidad, pero dado que la toma de muestras forma parte de las actividades y que los traslados los llevan a cabo sin hacer uso de ningún recurso más que el tiempo, este no se considera crítico, y la mejora es considerable desde el punto de vista de la logística interna de la empresa, objeto de optimización en este proyecto.

Las posibles zonas en las que pudiera reubicarse esta superficie son las siguientes y se destacan en naranja en la Ilustración 27:

- Superficie A. Entre el Taller de Planchas y el Almacén de Productos Químicos existe una superficie cuya finalidad no ha sido definida. Si bien tiempo atrás, durante la puesta en marcha de la toma de muestras de materia prima, era esta la superficie destinada a esta práctica, a lo largo del tiempo esta actividad se ha trasladado a la zona de expedición de trabajos exteriores por motivos que se desconocen – pudiera ocurrir esto por comodidad puntual de los operarios e incorporado como hábito con el tiempo.
- Superficie B. Al comienzo de la zona de carga de las máquinas litógrafas, existe un espacio para el cartón que se rechaza antes de entrar en máquina y que por tanto queda sin imprimir. Esto ocurre con baja frecuencia por lo que la mayoría del tiempo es un espacio libre donde pudieran ubicarse los pallets a muestrear.
- Superficie C. Esta es la entrada de vehículos pequeños que transportan materia prima distinta al cartón como, por ejemplo, tintas, colas o bobinas de plástico para las ventanas. Sin embargo, estas recepciones no son tan asiduas como las de cartón, resultando una superficie que la mayoría del tiempo queda libre y en la que también podría ubicarse el cartón a muestrear. No se considera una opción que presente una gran ventaja con respecto a la reducción de distancias, pero por tratarse de una superficie parcialmente infrautilizada y en contacto directo con el flujo de material se tiene en cuenta en esta propuesta.

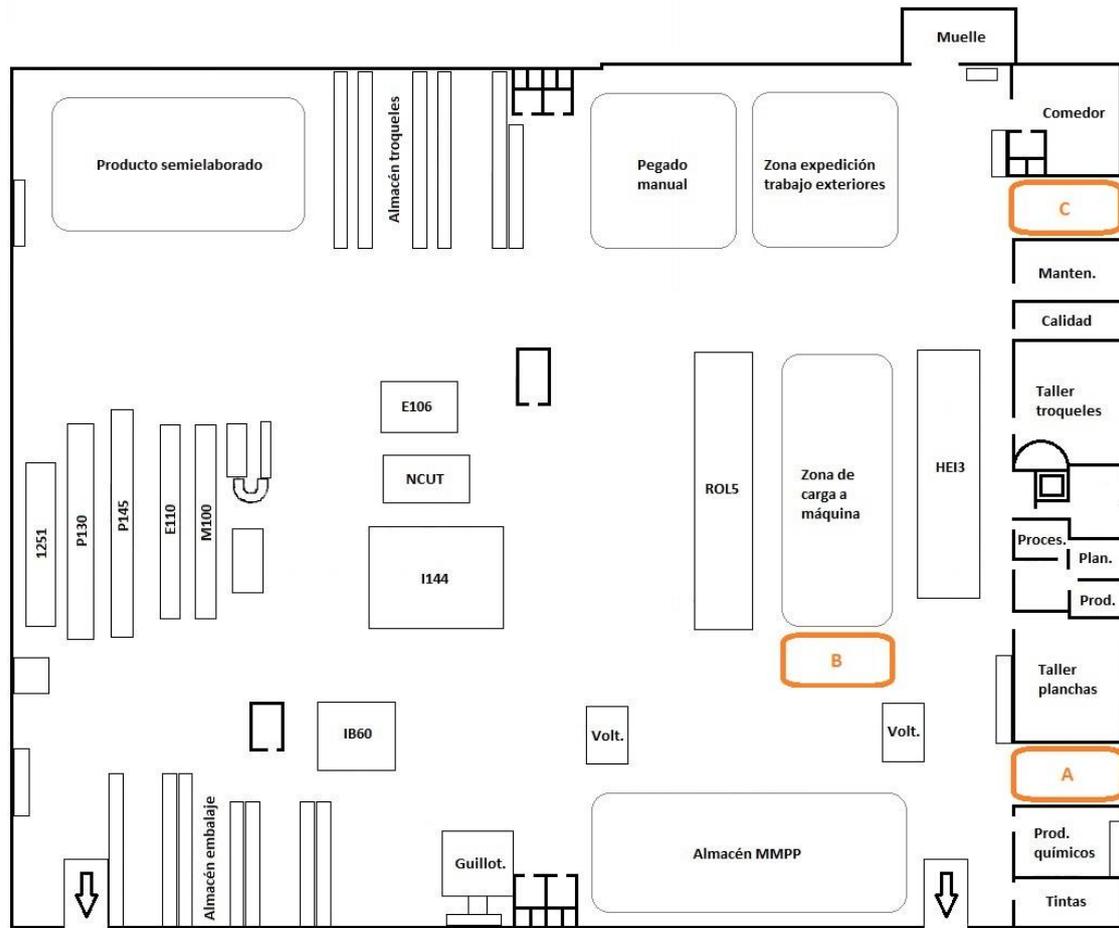


Ilustración 27. Opciones A, B y C para la ubicación de la superficie de muestreo. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

6.3. Paradas inesperadas

Las paradas de máquina que originan ineficiencias no deseadas son ocasionadas por dos prácticas que son el mantenimiento correctivo/preventivo y la formación de los empleados:

Mantenimiento

En primer lugar, es sabido que la organización se encuentra en un momento de cambio cuyo objetivo es conservar el carácter original que cimentó la empresa, pero incorporando nuevos elementos a su cultura organizacional. Uno de estos elementos es el mantenimiento preventivo. Tradicionalmente, el mantenimiento correctivo ha resultado del todo ineficiente dado que las averías son de carácter impredecible, ocasionando consecuentemente paradas de máquina de la misma índole.

En este momento, y tras la puesta en contacto con el nuevo responsable de Mantenimiento se llega a la conclusión de que el problema ya cuenta con una propuesta de mejora: el mantenimiento preventivo. Por tanto, se considera que la problemática ya está en fase de subsanación.

Este departamento comunica la intención de llevar a cabo un plan de mantenimiento, comenzando por las máquinas litógrafas, que será comunicado semanalmente al resto de los departamentos involucrados en la recepción de cartón de tal forma que se cuente con una

previsión de las futuras paradas de máquina, evento que debe tenerse en cuenta a la hora de programar descargas a fin de evitar un incremento excesivo de los niveles de inventario por falta de consumo.

Formación

En segundo lugar, los períodos de formación contribuyen también a las paradas imprevistas de las máquinas, cobrando importancia en el presente proyecto las máquinas litógrafas. Es por ello por lo que para esta problemática debe contarse con la colaboración de los actuales responsables de impartir dichas formaciones. Dada la antigüedad de la maquinaria en cuestión, no es posible contar con el servicio de formación de la empresa proveedora, por lo que esta opción no se considera en la propuesta.

Por tanto, la solución no requiere del uso de ninguna herramienta o cambios en el funcionamiento del proceso. Se propone así promover el compromiso de los actuales formadores o como alternativa, la colaboración con empresas externas especializadas en formación técnica que cumplan un horario y a partir del cual se pueda prever el bajo consumo de cartón en impresión.

A continuación, se muestra el coste que supone la contratación de una empresa externa especializadas en impresión offset (ICA FORMACION, 2018):

Duración [horas]	Coste [€]	Coste [€/hora]
40	210	5,25
60	275	4,58
90	420	4,67

Tabla 5. Comparativa de coste en función de la cantidad de horas. Elaboración propia a partir de la información ofrecida por ICA FORMACION.

Se ha contactado para la elaboración de la anterior comparativa en la Tabla 5 con la empresa ICA FORMACION, seleccionada por presentar un programa completo en comparación con otras alternativas presentes en el mercado y por atender a las necesidades de la empresa en términos de formación de sus operarios.

7. Implementación de mejoras

En este apartado se describe la selección y puesta en marcha de las mejoras descritas para cada una de las necesidades que el proceso presenta.

7.1. Herramienta gratuita para la programación de descargas

Si bien se ha intentado evitar este tipo de solución, la empresa no está preparada para hacer frente a la adquisición de un nuevo software de licencia. La insistencia por parte de Planificación y Aprovisionamiento en desarrollar un sistema fácil de utilizar, gratuito y con una interfaz familiar para todos los usuarios, hace que la herramienta Excel de Microsoft Office sea la alternativa escogida, por ya estar adquirida, suponer un coste nulo y ser una solución fácilmente adaptable a la evolución de la organización.

Con todo esto, el objetivo es dar solución a la ineficiencia prioritaria encontrada en el proceso de recepción de cartón de la empresa CARTONAJES MORA, la falta de programación de llegadas de camiones al muelle de descarga y las consecuencias derivadas.

Esta alternativa consiste en un archivo .xslm sincronizado con el software APLIMORA y ubicado en un espacio compartido, al que puede tener acceso tanto el departamento de Producción como el de Logística, Planificación y Aprovisionamiento. Además, desde planta es posible acceder a la información contenida en este nuevo sistema en el momento en el que se imprime a papel la hoja del libro Excel correspondiente.

De esta forma, será posible visualizar en un solo archivo las líneas de pedido pendientes de recepción, la programación de aquellos números de pedido que hayan sido confirmados, el histórico de llegadas y los datos de contacto de cada uno de los proveedores.

La implantación de este sistema requiere una toma de tiempos previa referida a la duración de las descargas. La idea es que mediante la introducción de datos tales como la cantidad en kilogramos o el número de bultos a recibir, se calcule de forma automática la duración estimada considerando una ratio tiempo.

Toma de datos

Para el cálculo de esta ratio, se lleva a cabo una toma de tiempos de cuatro descargas completas y una parcial, cada una de ellas con sus características, cantidades e incidencias propias. Esto asegura una toma de tiempos realista en la que no se idealiza la actividad, ya que interesa estimar una duración al alza, de tal forma que la implantación del sistema no suponga el solape de las descargas. A continuación, la Tabla 6 contiene los datos obtenidos durante la toma de tiempos:

Inicio	Fin	Duración	Bultos	Peso [kg/bulto]	Peso total [kg]	Tiempo [/100kg]
14:20	15:45	01:25	32	750	24000	00:00:21
11:35	11:50	00:15	4	680	2720	00:00:33
08:00	09:01	01:01	20	527	10545	00:00:35
11:15	12:00	00:45	21	1030	21630	00:00:12
07:45	08:40	00:55	24	520	12480	00:00:26

Tabla 6. Resultados obtenidos a partir de la toma de tiempos durante las descargas de cartón. Elaboración propia.

Se entiende por *Inicio* la hora a la que se inicia la descarga, es decir, el momento en el que la responsable de aprovisionamiento en planta es notificada de la llegada de un camión con cartón a las instalaciones de CARTONAJES MORA y se procede a la entrega de albaranes. Por otra parte, *Fin* indica la hora de la jornada en la que la responsable gestiona la documentación final e introduce en THEOS las cantidades recibidas. Por tanto, *Duración* refleja la diferencia existente entre el dato recogido en *Inicio* y el reflejado en *Fin*.

Con el objetivo de parametrizar la estimación de la duración de la descarga, se propone como magnitud a tener en cuenta la cantidad en kilogramos debido a que, en base a la experiencia, el proveedor se muestra reacio a confirmar el número de bultos que serán entregados, mientras que desde el inicio de las negociaciones la cantidad a recibir se define en kilogramos. No obstante, como se observa en la cuarta columna *Bultos* de la Tabla 6, se han tenido en cuenta las unidades descargadas durante la toma de datos a fin de complementar la información extraída durante el estudio. De esta forma, puede identificarse fácilmente si se trata de un camión completo o un grupaje, como ocurre en la segunda fila, descarga en la cual sólo 4 de los pallets transportados iban destinados a CARTONAJES MORA.

Seguidamente, se tiene en *Peso* la cantidad por pallet de las partidas descargadas. Se ha tenido en cuenta para este dato que no todos los camiones contienen una sola partida, es decir, de los 32 pallets recibidos en la primera descarga, puede haber un total de 4 partidas diferentes, por ejemplo. En estos casos, se ha tomado el peso promedio de todas las partidas. Teniendo como datos *Bultos* y *Peso* puede calcularse mediante su multiplicación el *Peso total* del cartón recibido, y a partir de éste, junto con *Duración* pasado a segundos, se tiene que:

$$Tiempo [s/100kg] = \frac{Duración [s] * 100kg}{Peso total [kg]}$$

Obteniendo así el valor *Tiempo*, correspondiente a la duración de la descarga de 100 kilogramos de cartón.

Se calculan así cinco valores distintos para la magnitud *Tiempo*, a partir de los cuales se calcula el valor promedio que se empleará en la estimación de las futuras descargas:

$$D = \frac{21 + 33 + 35 + 12 + 26}{5}$$

Se obtiene como resultado el valor *D* que, redondeando al alza, resulta 26 segundos por cada 100 kilogramos descargados. Este dato será empleado en la estimación de la duración de las descargas de acuerdo con el dato introducido correspondiente a la cantidad a recibir.

Desarrollo de la herramienta

En este momento se trabaja estrechamente con el departamento de Informática, ya que es el informático quien conoce las características del informe generado por la aplicación APLIMORA *Situación de pedidos de materia prima* en formato Excel, empleado como punto de partida.

El archivo generado se renombra como *PROGRAMACION_DESCARGAS_MP.xlsm* y se ubica en el espacio compartido del servidor – más adelante se explica por qué la extensión del archivo es *.xlsm*. De esta forma, el archivo se mantendrá en esta ubicación siendo posible, de acuerdo

a la información recibida, añadir y quitar columnas a la hoja Excel en cuestión, filtrar por tipo de materia prima, descartando todo aquello que no es cartón, quedando guardadas todas estas modificaciones referidas a los datos que puede contener el archivo. Es por esto que se prescinde de aquellas columnas que no añaden valor a la información necesaria, y por lo que se añaden las siguientes:

- ID_LINEA: concatenación del número de pedido, la línea de pedido y el número de línea *call-off* – si se tratara de este tipo de pedido. Se entiende por número de pedido el principal identificador de la orden de compra, mientras que la línea de pedido diferencia, para un mismo pedido, las posibles modificaciones que hayan podido darse, de tal forma que si se encuentra un 2 es sinónimo de la existencia de cambios en la orden de compra desde lo acordado inicialmente. Y finalmente, para aquellos pedidos en régimen *call-off* se entiende por número de línea la reclamación del material reservado, pudiendo ser 3 para la tercera reclamación.
e.g. 256-2 representa el número de pedido 256 que ha sufrido una modificación, por lo que ha debido introducirse en el sistema por segunda vez, y no se trata de pedido call-off ya que no lleva asociado un segundo valor tras el guion.
- CONFIRMA: pudiendo tener valor *C* de *Confirmado* o valor *P* de *Pendiente*. De esta forma Planificación y Aprovisionamiento puede determinar la fiabilidad de que cierta partida vaya a llegar o no en la fecha y hora asignadas, debiendo insistir en aquellos casos en los que la descarga programada indique *P* para asegurar que no habrá cambios que ocasionen retrasos al resto de las descargas asignadas.
- FECHA_DESC: fecha en la que se cita la descarga.
- HORA_DESC: hora en la que se programa la descarga.
- KG: cantidad de cartón a descargar en kilogramos. Este es el dato empleado en la estimación de la duración, correspondiente al valor T_DESCARGA.
- BULTOS: cantidad de pallets a descargar. Se trata de un valor que complementa la información y que no es facilitado por el proveedor en la mayoría de las ocasiones.
- T_DESCARGA: tiempo en formato hh:mm:ss en el que la responsable de aprovisionamiento de planta está ocupada con tareas directamente relacionadas con esta actividad, es decir, desde que recibe y prepara la documentación que trae el chófer, hasta que introduce en el sistema las cantidades y ubicaciones de las partidas. Su cálculo es:

$$T_DESCARGA = \frac{00:00:26 * KG}{100kg}$$

Desafortunadamente, la idea inicial de tomar BULTOS como variable en el cálculo de T_DESCARGA no es posible, debido al difícil acceso que se tiene a este dato en el momento de la asignación. De no haber sido así, suponía un dato más verosímil ya que en la toma de tiempos demuestra ser un factor más condicionante frente a KG, es decir, los tiempos de movimiento en planta no varían significativamente de un pallet de 384 a uno de 971 kilogramos como se demuestra a continuación:

Cantidad [kg]	Tiempo [mm:ss.ms]
384	01:48.7
965	01:42.7
971	01:52.9

Tabla 7. No dependencia directa de T_DESCARGA con KG al haber cronometrado el tiempo comprendido entre la extracción de determinada cantidad de cartón del camión, su ubicación en almacén y el momento en el que la responsable está lista para descargar otro pallet en el muelle. Elaboración propia.

Aun así, KG se toma como variable válida debido a que resulta ser un dato real y cuantitativo que puede emplearse perfectamente para la estimación de la duración habiendo sido todo calculado a partir de promedios. Respecto a esta decisión, se da el visto bueno desde Gerencia, y Planificación y Aprovisionamiento muestra también su aprobación.

Con todo esto, se tiene la primera hoja del archivo, denominada EXTRACTO y mostrada a continuación:

	PROVEEDOR	ID LINEA	CONFIRMA	FECHA_DESC	HORA_DESC	KG	BULTOS	T_DESCARGA	MATERIAL	PEDIDO_VTA
22	EN	997-1						--	GD2/325/139,5X091,0/EN	BK/
23	EN	1192-11	C	20/06/2018	9:00	5000	0	00:21:25	GD2/325/079,4X060,7/EN	10886/1/1
24	EN	1196-11	C	20/06/2018	8:45	2000	0	00:08:34	LIN/230/087,5X069,0/EN	10899/1/1
25	EN	1202-11	C	20/06/2018	10:30	1100	0	00:04:43	LIN/230/090,5X133,0/EN	10922/1/1
26	EN	1209-11	C	20/06/2018	9:15	1300	0	00:05:34	LIN/230/128,3X084,7/EN	10915/1/1
27	EP	1229-1						--	GKK/300/072,7X102,9/EP	10963/1/1
28	SP	1183-1	P	22/06/2018	7:30	2100	0	00:09:00	GD2/350/069,0X093,0/SP	10728/1/1
29	SP	1208-11	P	20/06/2018	12:15	1000	0	00:04:17	GD3/400/092,0X076,5/SP	10936/1/1
30	SP	1214-11	P	22/06/2018	7:45	1000	0	00:04:17	GD3/400/074,2X056,7/SP	10934/1/1
31	EN	1184-21	C	19/06/2018	11:30	21600	0	01:32:29	GD2/375/128,0X101,0/EN	10848/1/1
32	SP	1206-1						--	LIN/210/084,5X068,8/SP	10933/1/1
33	SP	1223-11	P	21/06/2018	7:30	1000	0	00:04:17	GT1/375/043,0X083,6/SP	10949/1/1
34	EP	1212-1	P	20/06/2018	15:00	5300	0	00:22:42	GKK/210/082,0X058,0/EP	10948
35	SP	1001-1						--	GD3/400/063,4X124,1/SP	SS.BK.67
36	SP	1224-1	C	20/06/2018	11:30	1000	0	00:04:17	GT2/350/059,5X096,5/SP	09668/1/1
37	SP	1225-1	C	20/06/2018	11:45	1100	0	00:04:43	GT2/350/053,7X073,5/SP	10995/1/1
38	EN	1108-11	P	20/06/2018	10:15	1100	0	00:04:43	GD2/250/109,5X101,7/EN	10607/1/1
39	EN	1109-11	C	19/06/2018	11:00	1000	0	00:04:17	GD2/250/131,5X090,0/EN	10588/1/1
40	SP	1189-11	C	20/06/2018	12:00	1000	0	00:04:17	GD2/375/063,2X087,2/SP	10875/1/1
41	KT	800-12						--	GD3/400/065,4X114,7/KT	
42	KT	800-11						--	GD3/400/065,4X114,7/KT	
43	KT	800-13	C	14/06/2018	12:00	24205	0	01:43:39	GD3/400/065,4X114,7/KT	
44	KT	800-1						--	GD3/400/065,4X114,7/KT	
45	KT	800-1						--	GD3/400/065,4X114,7/KT	
46	KT	800-14	P	20/06/2018	13:00	6393	0	00:27:22	GD3/400/065,4X114,7/KT	
47	KT	801-1						--	GD3/400/089,5X108,4/KT	
48	KT	805-11	C	14/06/2018	8:45	8597	11	00:36:49	GD3/400/065,4X114,7/KT	
49	KT	805-12	P	20/06/2018	13:15	17573	0	01:15:15	GD3/400/065,4X114,7/KT	
50	MM	1139-1						--	LIN/230/072,0X105,0/MM	89790/1/1

Ilustración 28. Interfaz EXTRACTO del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsm. Elaboración propia.

Se trata de la hoja generada por la herramienta APLIMORA ya editada y adaptada a las necesidades que esta solución debe cubrir. Mientras que su estructura permanece estable, el contenido que contiene es dinámico por actualizarse automáticamente cada vez que APLIMORA genera un informe de situación. Esto significa que aquellos pedidos que se den por cerrados desaparecen del listado de EXTRACTO, por lo que lógicamente no pueden ser reasignados. Pueden observarse en la Ilustración 28 aquellos números de pedido que han sido debidamente asignados y aquellos que quedan pendientes de asignación y no cuentan con datos en las columnas añadidas. Hay que destacar que, en la medida de lo posible, se indica en BULTOS el número de pallets a recibir siempre que el proveedor haya facilitado dicha información, ya que el sistema ha sido diseñado para albergar este dato y se agradece a la hora de prever el espacio necesario en el almacén. En su defecto, como ocurre comúnmente, el valor BULTOS será 0 para aquellos casos en los que no se disponga del dato.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	DESCARGAS POR LINEA DE PEDIDO											
2							00:00:26					
3	ID LINEA	CONFIRMA	FECHA_DESC	HORA_DESC	KG	BULTOS	T_DESCARGA	DIA OK	HORA OK			
4	1208-11	P	20/06/2018	12:15	1000		00:04:20	SI	SI			
5	1189-11	C	20/06/2018	12:00	1000		00:04:20	SI	SI			
6	1214-11	P	22/06/2018	07:45	1000		00:04:20	NO	NO			
7	1223-11	P	21/06/2018	07:30	1000		00:04:20	SI	SI			
8	1225-1	C	20/06/2018	11:45	1100		00:04:46	SI	SI			
9	1224-1	C	20/06/2018	11:30	1000		00:04:20	SI	SI			
10	1212-1	P	20/06/2018	15:00	5300		00:22:58	SI	NO			
11	1209-11	C	20/06/2018	09:15	1300		00:05:38	SI	NO			
12	1192-11	C	20/06/2018	09:00	5000		00:21:40	SI	SI			
13	1196-11	C	20/06/2018	08:45	2000		00:08:40	SI	SI			
14	805-12	P	20/06/2018	13:15	17573		01:16:09	SI	SI			
15	800-14	P	20/06/2018	13:00	6393		00:27:42	SI	SI			
16	1183-1	P	22/06/2018	07:30	2100		00:09:06	SI	SI			
17	1202-11	C	20/06/2018	10:30	1100		00:04:46	SI	SI			
18	1184-21	C	19/06/2018	11:30	21600		01:33:36	SI	SI			
19	1211-1	C	19/06/2018	11:15	3600		00:15:36	SI	NO			
20	1109-11	C	19/06/2018	11:00	1000		00:04:20	NO	NO			
21	1110-11	C	19/06/2018	10:45	1000		00:04:20	SI	NO			
22	1108-11	P	20/06/2018	10:15	1100		00:04:46	SI	SI			
23	750-21	C	27/06/2018	12:30	10000		00:43:20	SI	SI			
24	1188-11	C	18/06/2018	08:45	800		00:03:28	NO	NO			
25	1144-11	P	18/06/2018	08:30	2000		00:08:40	SI	SI			
26	1143-11	C	18/06/2018	08:15	3100		00:13:26	NO	NO			
27	1141-11	C	18/06/2018	07:30	12000		00:52:00	SI	SI			
28	806-14	C	15/06/2018	07:30	2508		00:10:52	SI	SI			
29	1106-11	C	14/06/2018	10:45	2000		00:08:40	SI	SI			

Ilustración 30. Interfaz DESCARGAS del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsm. Elaboración propia.

Esta hoja es empleada para hacer un seguimiento del compromiso del proveedor con la organización ya que refleja aquellos pedidos que han sido recibidos cuando se les dio cita y aquellos que no. Si bien, durante la implantación del sistema este informe será de carácter informativo, con el tiempo, el objetivo es emplearlo como apoyo en la toma de decisiones a la hora de negociar posibles cambios de proveedor.

A continuación, el siguiente bloque presenta el calendario de descargas. Esta hoja, denominada AGENDA, se alimenta de EXTRACTO. Identifica, para todos los pedidos asignados, el día y la hora ubicando automáticamente en el calendario los detalles correspondientes mediante el empleo de formulación en las celdas. La unidad mínima de tiempo en este caso son 15 minutos, de tal forma que las citas se dan para en punto, y cuarto, y media, y menos cuarto.

Para facilitar la visualización se emplea un código de colores por proveedor que permita sombrear las celdas en las que se prevé la recepción de cartón. En el ejemplo, como se muestra en la Ilustración 30, SP se identifica con un color naranja, mientras que EN con azul. El sombreado de celdas, no es automático, por lo que el usuario es el responsable de aplicarlo manualmente.

Normalmente, la descarga de un camión completo se extiende durante más de 15 minutos por lo que, o bien, al existir más de una partida se le da a cada una de ellas una hora diferente – cada cuarto de hora – de tal forma que se visualicen consecutivamente en el calendario suponiendo el total de la descarga, o bien, se sombrean celdas en blanco indicando la duración de la descarga y la imposibilidad de asignar en el futuro una descarga en las celdas sombreadas.

Se observa a continuación la interfaz que presenta esta hoja del libro Excel, considerada por Planificación y Aprovisionamiento la característica más potente de este nuevo sistema:

	A	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	
1				19/06/2018					20/06/2018						21/06/2018														
2																													
3		07:30																											
4																													
5																													
6		07:45																											
7																													
8																													
9		08:00																											
10																													
11		08:15																											
12																													
13																													
14		08:30																											
15																													
16																													
17		08:45																											
18																													
19																													
20																													
21		09:00																											
22																													
23																													
24		09:15																											
25																													
26																													
27		03:30																											
28																													
29		03:45																											
30																													
31																													
32																													
33		10:00																											
34																													
35																													
36		10:15																											
37																													
38																													
39		10:30																											
40																													
41																													
42		10:45																											

Ilustración 31. Interfaz AGENDA del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsm. Elaboración propia.

Cabe destacar la asignación de ciertos rangos de tiempo a la descarga de embalaje, representados en gris y etiquetados por *Bañeres*. La asignación de descargas de cartón no es posible en esos momentos, ya que el muelle está cumpliendo con otra de sus funciones, la descarga de embalaje. Se ha tenido este fenómeno debidamente en cuenta, igual que ocurre con los momentos en los que la responsable almuerza, representados en un gris más oscuro y etiquetados como *Almuerzo*. Si por error, se asigna una descarga en estos intervalos de tiempo se mostrará el número de pedido en rojo y no se mostrarán en pantalla sus detalles indicando al usuario la necesidad de modificar la hora de la descarga asignada.

Seguidamente, se encuentra DATOS_CONTACTO donde se indica el nombre de *Proveedor*, la *Denominación* por la que se conocen internamente, el nombre de la *Persona de contacto* con posibilidad de incluir su *Teléfono* y, por último, el *Correo electrónico* siendo esta la principal forma de puesta en contacto con las empresas proveedoras a la hora de asignar fechas de descarga:

	A	B	C	D	E
1	Proveedor	Denominación	Persona de contacto	Teléfono	Correo electrónico
5	BARCELONA CARTONBOAR, SAU	EN	Belén Fernández		Belen.Fernandez@bcncarton.com
6	EUROKARPA S.L.	EP	Eduardo Zufiaur		eduardozufiaur@gmail.com
7	KARTON SANAVY VE TICARET A.S. (KARTONSAN)	KT	Eugenia Valero (Fleteval)		evalero@fleteval.com
9	FS KARTON GmbH	MM	Aida Jane		Aida.Jane@mm-karton.com
11	SINORCELL S.L.	SI	Manolo Perales		mperales@sinorcell.com
12	SARRIÓ PAPELERA DE ALMAZÁN, S.L.	SP	Héctor Yokota		Hector.Yokota@rdmggroup.com
14	STORA ENSO FORS AB	WS	Meche Casado		Merche.Casado@storaenso.com
15	STORA ENSO FORS AB	WS	Lourdes Castillo		Lourdes.Castillo-Delgado@storaenso.com
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					

Ilustración 32. Interfaz DATOS_CONTACTO del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsm. Elaboración propia.

Por último, se encuentra la hoja PLANTA. Cumpliendo con el objetivo que se perseguía de facilitar información a la responsable en planta, esta hoja presenta una plantilla donde se vuelcan las descargas previstas a tres días vista. La configuración de la hoja permite su impresión a papel de tal forma que la responsable de aprovisionamiento tenga información actualizada a mano de la mercancía a descargar, mejorando así la planificación de su jornada, y las posibles reubicaciones de almacén para generar espacio para las futuras recepciones. Si bien, este es el procedimiento que se sigue durante la implantación, el objetivo es facilitar a la responsable acceso al espacio compartido a través de los ordenadores que hay en planta, reduciendo así el consumo de papel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1				20/06/2018						21/06/2018						22/06/2018			
2								1223-11		0 p. // 1000 kg				1214-11		0 p. // 1000 kg			
3	07:30	-						S		GT1/375/043,0X083,6/SP				S		GD3/400/074,2X056,7/SP			
4								P		10949/1/1				P		10934/1/1			
5								1183-1		0 p. // 2100 kg									
6	07:45	-						N		GD2/350/069,0X093,0/SP									
7								P		10728/1/1									
8																			
9	08:00	-																	
10																			
11																			
12	08:15	-																	
13																			
14																			
15	08:30	-																	
16																			
17																			
18	08:45		1196-11		0 p. // 2000 kg														
19		S			LIN/230/087,5X069,0/EN														
20		C			10899/1/1														
21	09:00		1192-11		0 p. // 5000 kg														
22		S			GD2/325/079,4X060,7/EN														
23		C			10886/1/1														
24	09:15		1209-11		0 p. // 1300 kg														
25		S			LIN/230/128,3X084,7/EN														
26		C			10915/1/1														
27	09:30	-																	
28																			
29																			

Ilustración 33. Interfaz PLANTA del archivo PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsm. Elaboración propia.

Tras la resolución de todos los problemas encontrados durante su desarrollo, la prueba y aprobación de la herramienta, es necesario transmitir a los proveedores esta nueva forma de funcionar. Para ello, se redacta un comunicado dirigido a todos ellos que se envía previamente a los departamentos implicados en el proceso de recepción de cartón a fin de obtener la aprobación de todos ellos, y ofrecer la oportunidad de aportar nuevas ideas como propuesta de mejora para finalmente ser enviado a los verdaderos destinatarios que son los proveedores:

“Nos dirigimos a vosotros para comunicaros que a partir del día 2 de julio de 2018 no podremos realizar ninguna descarga en nuestras instalaciones a la que no se le haya asignado fecha y hora.

La gestión se hará de manera provisional durante el mes de junio, siendo en julio de obligado cumplimiento.

Por ello, nos pondremos en contacto vía teléfono/mail para acordar el momento de descarga de acuerdo con la disponibilidad del muelle.

La asignación de fecha y hora se hará con al menos 48 horas de antelación en los pedidos en firme, y para los pedidos de tipo call-off se asignará una fecha y hora junto a un número de descarga en el mismo correo donde se reclaman las cantidades. En este momento, para ambos tipos de pedido, será necesario conocer:

- *Los números de pedido que se descargarán.*
- *Identificación de la mercancía (calidad/gramaje/dimensiones/cantidad) para cada número de pedido.*

Y en la medida de lo posible:

- *Número de bultos para cada número de pedido.*
- *Peso medio del bulto para cada número de pedido.*

Una llegada con retraso supondrá la asignación del último turno de descarga libre de la jornada de tal forma que no se obstaculicen las descargas siguientes.

Esta medida reducirá considerablemente las esperas que ahora mismo se generan en el área de transportes, siendo favorable tanto para vosotros como para las empresas de transporte con las que trabajáis. Además, este sistema nos permitirá valorar el compromiso y el esfuerzo de cada proveedor para reflejar su nivel de servicio hacia nosotros.”

De acuerdo con las características de las empresas transportistas de los proveedores implicados, la conformidad con esta nueva medida difiere de unos a otros. En la medida de lo posible, CARTONAJES MORA pretende adaptarse a las necesidades del proveedor en aquellas situaciones en las que sea imperiosa la necesidad de hacerlo, como se describe a continuación.

En primer lugar, en el momento de asignar una hora de descarga, se distinguen dos posibles situaciones, la llegada de un camión completo frente a la llegada de un grupaje. Con esto, la asignación de una hora de descarga difiere según el caso que se esté dando:

- Camión completo: se asigna una hora exacta, sabiendo que el único destino del transporte son las instalaciones de CARTONAJES MORA y que por tanto la probabilidad de que el camión llegue en hora es alta, siempre en función de la planificación que la empresa proveedora persiga.
- Grupaje: se trata de una situación más compleja, la cual ha sufrido cambios a lo largo de la fase de implantación.

Inicialmente, se asigna una hora exacta a la descarga como ocurre con el camión completo, teniendo en cuenta, no obstante, que la llegada del transporte puede demorarse o adelantarse de acuerdo con las características de la ruta que el vehículo sigue, pudiendo empezar la jornada en las instalaciones de CARTONAJES MORA o de cualquier otro de sus clientes. De esta forma, con una hora asignada, se decide que si el vehículo llega antes de su hora debe esperar hasta el momento de su descarga, mientras que, si llega más tarde, debe esperar a que quede algún hueco libre, o en su defecto, al final de la jornada para ser descargado, evitando así entorpecer la descarga de aquellos transportes que han llegado en su hora asignada.

Más adelante, son varias las quejas de proveedores que aseguran que es altamente improbable ceñirse a la hora de descarga establecida, considerando el sistema como inviable. Atendiendo a sus peticiones y necesidades, se establece una franja de 3 a 4 horas tal y como hacen grandes empresas, mucho más exigentes que CARTONAJES MORA y que, sin embargo, ofrecen una franja temporal para la descarga de grupajes a sus proveedores.

En segundo lugar, hay escenarios en los que el camión viaja internacionalmente, por lo que asegurar una hora de llegada exacta a las instalaciones de la empresa, incluso estimada, es inviable. Se decide así, tomar medidas al respecto.

Para los proveedores que se encuentren en esta situación, se exige al menos cumplir con el día establecido para la descarga. De esta forma, CARTONAJES MORA asigna hora y fecha a la descarga dentro de su nuevo sistema, teniendo en cuenta la posibilidad de que esta hora vaya a ser infringida. Seguidamente, llegado el día de la descarga, si la mercancía llega antes de la hora establecida, el vehículo debe esperar a ser descargado en su turno. Y de llegar más tarde, debe esperar a que el muelle esté disponible, pudiendo incluso ser pospuesto al final de la jornada.

Esta nueva medida es comunicada a los proveedores que contemplen el desconocimiento real de la hora de descarga para evitar futuros malentendidos o posibles disconformidades. Para el resto de los proveedores, la dinámica a seguir será la establecida queda así concluida la implantación del sistema de programación de llegadas de cartón al muelle de descargas.

Por último, se procede a la redacción de un manual que facilite la comprensión del funcionamiento y el manejo de la nueva herramienta siguiendo lo establecido en la fase exteriorización de la espiral del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995). Este manual se encuentra en el *Anexo* de este trabajo.

7.2. Reubicación de superficie de muestreo

Frente a la necesidad de reubicar la zona donde se lleva a cabo el control de calidad del cartón recibido se procede a la selección de la superficie en cuestión, teniendo un abanico de tres opciones como se mostraba en la Ilustración 27 del apartado 6.2. *Inadecuada zona de muestreo*.

Se selecciona la Superficie A, justificando esta elección mediante el descarte de las otras dos opciones:

- Superficie B: por encontrarse al inicio de la zona de carga de las máquinas litógrafas, puede suponer en primer lugar, un obstáculo para la correcta ejecución de introducción de cartón y, en segundo lugar, una superficie de difícil acceso para el personal de Calidad. A pesar de ser una superficie que raramente está ocupada y que se encuentra ubicada a escasos metros del almacén, queda descartada frente a las características que posee la Superficie A, la cual no supone un peligro para el personal responsable de llevar a cabo el control por no estar próxima a ninguna máquina.
- Superficie C: teniendo como principal inconveniente su ubicación, queda descartada en el momento en el que su elección pudiera interrumpir además la recepción de materia prima distinta al cartón.

Con todo esto, queda como favorita la Superficie A sobre la que comienza a trabajarse. La implantación de esta mejora no presenta mayor dificultad que el acondicionamiento de esta sección de planta.

Para ello, se procede a la recogida de todos los elementos almacenados con el tiempo, determinar su posible utilidad, proceder a su retirada o reubicación ordenada según el caso, llevando a cabo al mismo tiempo la limpieza de esta zona de trabajo, prácticas que no se

extienden en el tiempo durante más de una jornada. Se corresponden estas actividades con las tres primeras fases descritas en la metodología de las 5S:

6. **Seiri.** Organizar y despejar:
Distinguiendo entre lo que es útil y lo que no.
7. **Seiton.** Ordenar:
Asignando un lugar a cada cosa y desechando aquellas de las que conviene deshacerse.
8. **Seiso.** Limpiar:
Limpiando la zona en la que se trabajará.

Además, se insiste en la importancia de poner en práctica las dos fases siguientes:

9. **Seiketsu.** Mantener la limpieza:
Comunicar al personal el nuevo modo de funcionamiento, estableciendo su estandarización. Se podrían llevar a cabo controles visuales para comprobar que se cumple lo establecido señalando los casos en los que se incumple.
10. **Shitsuke.** Rigor en la aplicación:
Atenerse a las reglas y mantener las primeras cuatro S.

Se introduce así la aplicación de las 5S en este nuevo lugar de trabajo como piloto para la implantación de esta filosofía en toda la organización en un futuro.

La superficie se delimita mediante el uso de cinta adhesiva de tal forma que quede perfectamente delimitada y se evite así su ocupación indebida. Se empleará para ello cinta de señalización adhesiva con base en PVC, conocida por utilizarse en el mercado de pasillos en el suelo, zonas de acceso restringido, delimitar lugares de paso, señalización de objetos peligrosos, entre otras funciones.



Ilustración 34. Cinta adhesiva empleada. Obtenida a partir de la página web del vendedor TESA.

Hay que remarcar la importancia que tiene la comunicación al personal en planta de la actividad realizada, asegurando que todos conozcan y respeten la nueva funcionalidad de esta ubicación.

7.3. Paradas inesperadas

Por lo que hace a las paradas causadas por el mantenimiento de la maquinaria, no se toma acción alguna ya que como se comenta en el anterior apartado, el departamento de Mantenimiento pone en práctica las medidas correctivas necesarias, quedando así esta problemática fuera del alcance de este trabajo.

Por otra parte, en cuanto a las paradas ocasionadas por los períodos de formación, no se cuenta finalmente con la colaboración de la empresa ICA FORMACION, optando así por confiar en los recursos ya disponibles como son los actuales formadores. Esta decisión es tomada por Gerencia a la que se insiste, no obstante, en la importancia que tiene fomentar el compromiso del personal implicado en la formación de los operarios en cumplir un horario que prevenga la obstaculización del ritmo normal de producción.

8. Resultados obtenidos

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras la implementación de las mejoras propuestas para la optimización de la programación de descargas y el control de calidad de las partidas recibidas.

Para ambas medidas, se describen los resultados esperados para proseguir con los verdaderamente logrados. Se tiene en cuenta que los resultados obtenidos evaluados son aquellos que se producen inmediatamente tras la implantación, por lo que deberían ser proyectados a fin de visualizar un escenario en el que las medidas presenten mayor nivel de madurez.

8.1. Herramienta para la programación de descargas

Los objetivos que se persiguen con la implantación del sistema de programación de descargas deben ser perceptibles a un mes vista y son los siguientes:

- Mejorar los flujos de información entre el departamento de Compras, Planificación, la responsable en Planta y proveedores mediante la generación de programaciones diarias y las continuas consultas y reclamos sobre confirmación de fechas de entrega y/o disponibilidad de material en el almacén proveedor.
- Mejorar la satisfacción de los proveedores mediante un frecuente diálogo, así como demostrar el compromiso que CRATONAJES MORA tiene con la organización de su cadena de suministro.
- Facilitar una visualización sencilla de las descargas programadas, tomando como referencia un formato calendario en el que queden reflejadas las descarga y las características más relevantes de la mercancía correspondiente alcanzando las expectativas de todos los usuarios.
- Llevar a cabo un seguimiento que permita valorar el compromiso que cada proveedor tiene con la toma de esta nueva medida. De tal forma que queden registradas las descargas asignadas aun cuando estas desaparecen del sistema interno de APLIMORA por haberse recibido y cerrado como línea de pedido pendiente de recibir. De tal forma que puedan quedar registradas las asignaciones pudiendo confirmar si la mercancía llegó o no en fecha para, a dos meses vista, identificar irregularidades y poder asignarlas o no a un proveedor en concreto.

Teniendo en cuenta que la herramienta comienza a utilizarse el 11 de junio de 2018, el 9 de julio de este mismo año se procede a llevar a cabo el estudio que se realizó previo a la implantación sobre la previsión de pedidos a recibir en las instalaciones de la empresa frente a los realmente descargados para lo que, siguiendo la línea del anterior estudio, no se considera la hora asignada, si no el día. Los resultados son los siguientes:

	9 jul.	10 jul.	11 jul.	12 jul.	13 jul.
Pedidos previstos	3	4	3	3	2
Pedidos descargados	2	5	3	5	1
Con antelación	0	0	0	1	0
Con retraso	0	1	0	1	0
En fecha	2	4	3	3	1

Pedidos previstos semanal	15
Pedidos descargados semanal	16
Fuera de fecha	3
En fecha	13

Tabla 8. Resultados obtenidos a partir del estudio realizado. Elaboración propia a partir de la toma de datos durante el periodo de prácticas en la empresa.

No considerar la hora exacta a la que son descargados los pedidos facilita la comparación de resultados obtenidos a partir de la situación inicial, en la cual apenas se consideraba la posibilidad de poder asignar una hora exacta de descarga, teniendo una actitud conformista ante la posibilidad de hacer llegar el material durante la jornada asignada. Se tiene así que:

	Abril	Julio
No llegan en fecha	50%	18,75%
Exceso de pedidos recibidos	86,67%	6,67%

Tabla 9. Comparativa de resultados obtenidos. Elaboración propia.

Se mejora en un 31,25% el número de llegadas de camiones en la fecha asignada, y se reduce en un 80% el exceso de pedidos recibidos. Puede concluirse de estos resultados que la carga de trabajo en el muelle generada por las descargas de cartón se ve considerablemente reducida. Hay que mencionar también que las colas de camiones a las puertas del muelle son inexistentes en este nuevo escenario, habiendo sido en la situación inicial de hasta dos camiones.

Por otra parte, la comunicación con el proveedor se ve incrementada, tomando como indicador las puestas en contacto promedio durante una jornada, vía email o teléfono, con las empresas proveedoras durante la gestión previa la llegada de la mercancía. Inicialmente, las puestas en contacto fácilmente podían ser nulas, mientras que tras la implantación del sistema son reiteradas las reclamaciones de confirmación, pudiendo en una misma jornada intercambiar un total de cuatro correos electrónicos con una misma persona de contacto.

Si bien esto puede repercutir en tiempo invertido, debe considerarse que las esperas en el muelle, las colas y los efectos negativos que de la situación original se derivaban, también ocupaban a la responsable de Planificación, sin generar ningún beneficio como puede hacerlo un aumento en la comunicación. Se permite así conocer mejor al proveedor y, ante todo, darse a conocer como una empresa comprometida y orientada no sólo a su propio beneficio sino al de sus proveedores y sus empresas transportistas.

A pesar de la finalización de contrato en prácticas de la estudiante responsable de llevar a cabo el seguimiento de la evolución de la herramienta se prevé que, mediante el uso del manual contenido en el *Anexo*, el conocimiento sea compartido por el personal implicado, suponiendo la continuidad del empleo de esta herramienta en vista a los resultados obtenidos.

8.2. Reubicación de superficie de muestreo

Los objetivos que se persiguen con la reubicación de la superficie de muestreo de cartón y alcanzables desde el primer momento tras la implantación de la mejora son:

- Descongestionar la superficie destinada a la preparación de trabajos exteriores, reduciendo a cero la probabilidad de confundir partidas recibidas con cartón en blanco

listo para expedir a las empresas subcontratadas para recibir tratamiento o contraencolado.

- Reducir los desplazamientos de la responsable en planta en al menos un 50%, repercutiendo positivamente no sólo en el consumo generado por la carretilla elevadora eléctrica sino en el tiempo dedicado al movimiento de pallets tras la toma de muestras.

Se retoma así el análisis de la situación de partida, en la cual el desplazamiento a realizar tras el control de calidad y considerando únicamente la ubicación en almacén es el representado en el siguiente croquis:

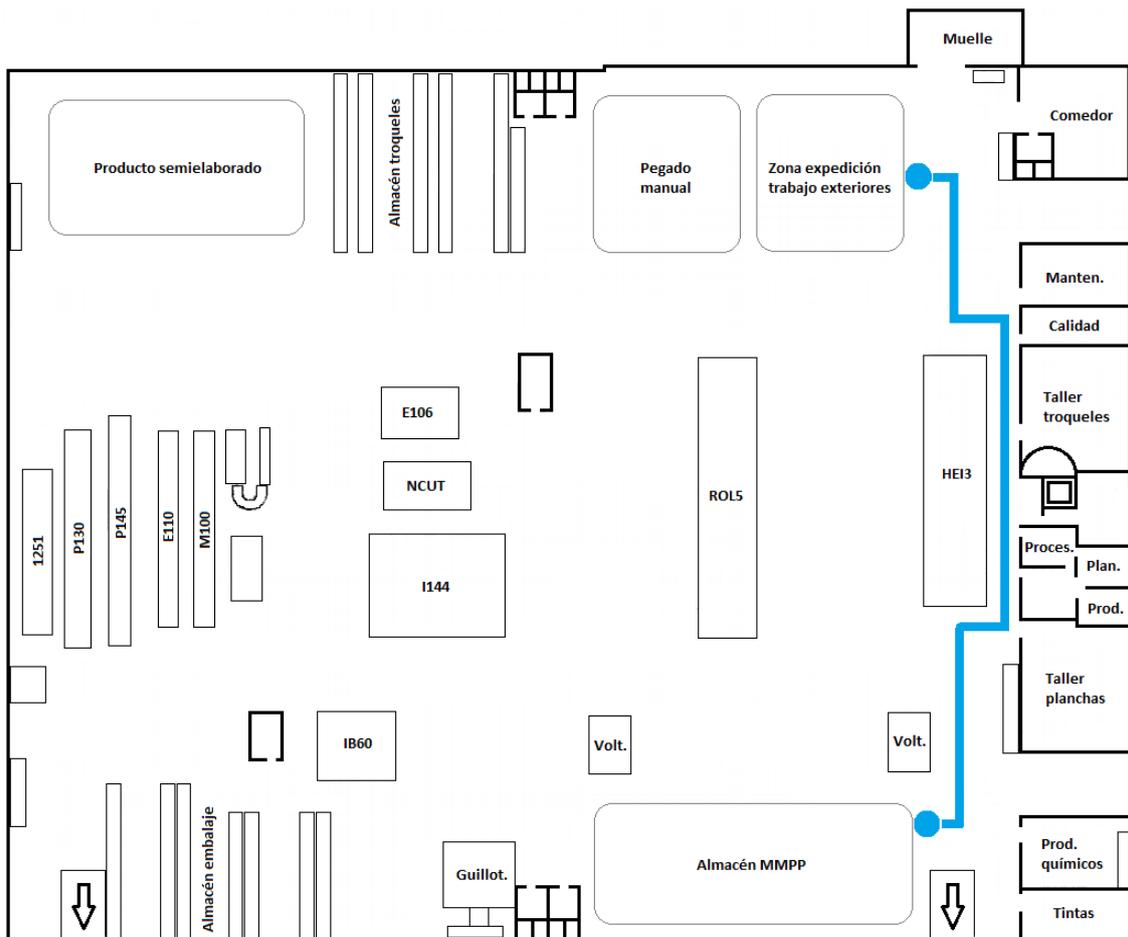


Ilustración 35. Recorrido inicial del cartón con destino almacén tras el control de calidad. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

Para llevar a cabo la comparativa de resultados se emplea la medida longitud de la distancia recorrida por la responsable desde que recoge el pallet en cuestión hasta que lo ubica en almacén. Este escenario supone un recorrido total de 85,34 metros mientras que, tras la reubicación de la superficie de muestreo, la distancia recorrida representada en la Ilustración 36 es de 12,58 metros.

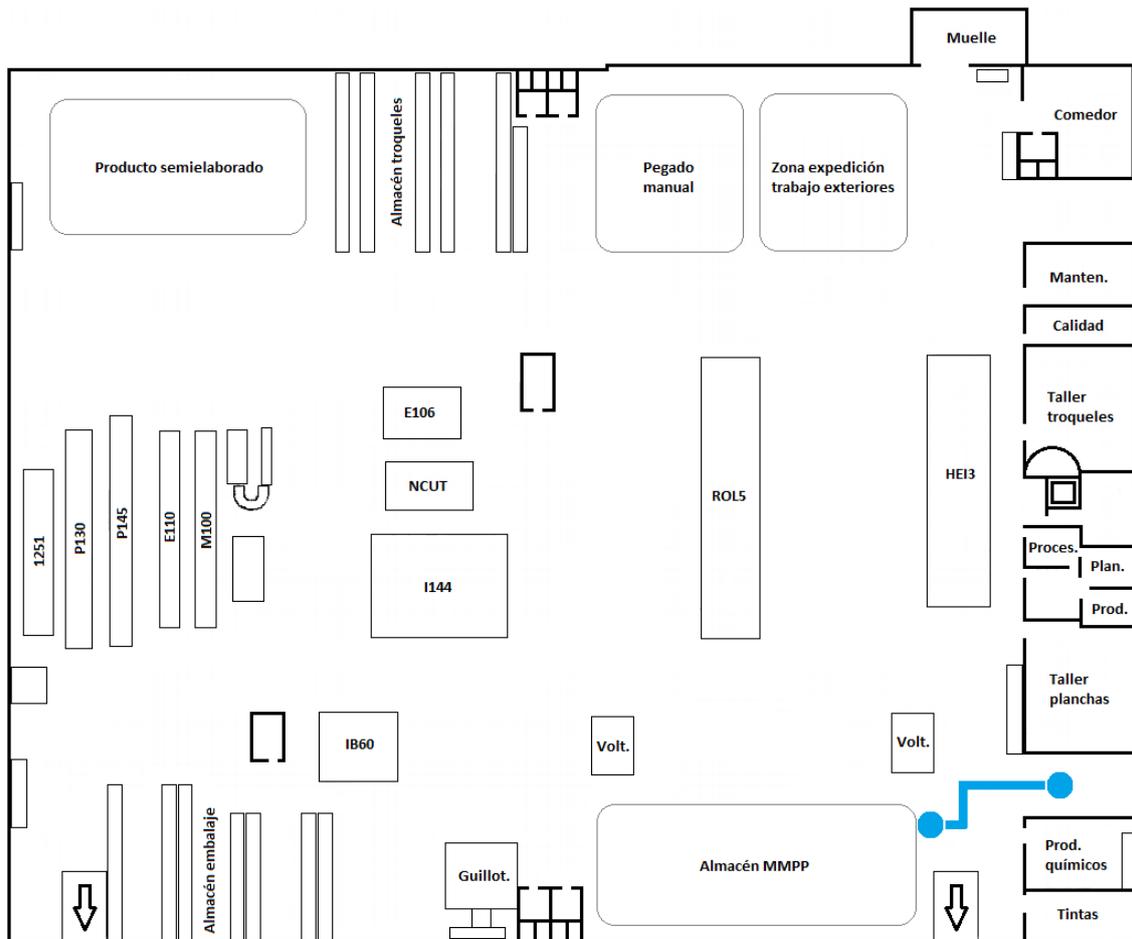


Ilustración 36. Recorrido final del cartón con destino almacén tras el control de calidad. Elaboración propia a partir del archivo de la empresa.

Puede concluirse de esta forma que se reduce en un 85,26% la distancia recorrida por el responsable al poner en práctica esta medida de mejora, la cual se ha basado en el estudio del movimiento y la medición de distancias no requiriendo mayor inversión que la que supone la adaptación de la superficie en cuestión.

9. Presupuesto

Con el objetivo de valorar económicamente el trabajado realizado se presenta el siguiente presupuesto donde se detalla el coste de la mano de obra implicada en este trabajo y el material necesario para la puesta en marcha de los planes de acción.

En cuanto a la mano de obra se tienen, por una parte, el coste que supone la estudiante en base a las horas dedicadas al análisis del proceso, la propuesta de mejoras y su implementación. Por otra parte, se tienen en cuenta también las horas empleadas por el informático al haber colaborado en el desarrollo de la herramienta para la programación de las descargas, las horas empleadas por la responsable de Compras al colaborar en el desarrollo de la herramienta desde el punto de vista de la fiabilidad de la información ofrecida y por supuesto, las horas empleadas por la responsable en planta colaboradora en la adaptación de la nueva zona de muestreo. Se tiene así:

	Dedicación [h]	Coste unitario [€/h]	Coste [€]
Estudiante	312	3,80	1.185,60
Informático	28	11,40	319,20
Compras	6	11,40	68,4
Planta	24	9,90	237,60

Tabla 10. Coste mano de obra. Elaboración propia.

Por lo que hace a las herramientas necesarias en la implementación de mejoras, cabe destacar que el software empleado ha supuesto un coste nulo para la programación de descargas y que la reubicación de la zona de muestreo únicamente ha implicado la adquisición de cinta adhesiva para la señalización de la nueva superficie, teniendo que:

	Coste [€]
Cinta adhesiva 50mm x 33m	10,48€

Tabla 11. Coste material empleado. Elaboración propia.

Se concluye que el coste total del trabajo realizado es **1.821,28 euros**.

10. Planificación del proyecto

En este apartado se presenta cómo se ha llevado a cabo la planificación del proyecto, así como las desviaciones que se han producido durante la ejecución de las actividades respecto a lo previsto a causa de las dificultades encontradas.

La duración total del proyecto a comprendido dos meses y medio. Para facilitar la comprensión de la ejecución de las actividades llevadas a cabo se han representado en un diagrama de Gantt contenido más adelante en la Ilustración 36.

Previa a la representación de estas actividades, se procede a su descripción:

- **Recogida de información:** comprendiendo la puesta en contacto con el personal a fin de conocer su opinión acerca del funcionamiento del proceso, así como de identificar los puntos débiles sobre los que comenzar a trabajar. En definitiva, es el análisis del proceso y propuesta de posibles mejoras, haciendo también un análisis de mercado referido a las herramientas disponibles que pudieran dar soporte a la mejora del proceso.
- **Estudio descargas pre:** tras identificar el ineficiente rendimiento del muelle se procede al estudio de la situación inicial mediante el control de las llegadas previstas frente a los camiones realmente descargados a lo largo de una jornada y durante una semana.
- **Medición distancias pre:** tras identificar también la posibilidad de mejorar el movimiento de cartón muestreado se comienza estudiando la distancia recorrida inicialmente por la responsable de aprovisionamiento movilizandando aquellas partidas que ya han sufrido el control de calidad.
- **Reunión con dpto. Informática:** una vez se tiene una idea clara de las características que debe poseer la herramienta para la programación de descargas se inicia la puesta en contacto con el departamento de Informática, para conocer de primera mano las opciones informáticas que se tienen. Será reiterada la puesta en contacto con el informático debido a pequeños problemas técnicos durante el desarrollo de la herramienta.
- **Desarrollo herramienta:** diseño de la interfaz, definición de macros y formulación para la correcta ejecución de las funciones esperadas del archivo .xlsm. Por suponer una nueva forma de funcionar esta actividad incluye también la elaboración de un manual para el empleo de esta herramienta.
- **Reunión con dpto. Compras:** transmisión de la necesidad de introducir en APLIMORA datos veraces a partir de los cuales extraer información de valor, tanto a partir de los informes de situación generados, como de la herramienta desarrollada.
- **Comunicación interna:** reunión con el departamento de Compras, Producción, Planificación y Aprovisionamiento, Logística y Gerencia cuyo objetivo es dar a conocer la herramienta desarrollada y conocer la opinión que se tiene al respecto.
- **Comunicación proveedores:** envío del comunicado aprobado internamente a todos los proveedores implicados.
- **Puesta en marcha herramienta:** cumplimiento de lo expresado en previas comunicaciones, asignación de las primeras descargas y valoración del *feedback* recibido de los proveedores, considerando pequeñas modificaciones en la manera de funcionar para adaptarse a las necesidades de ambas partes.

- **Estudio descargas post:** se lleva a cabo exactamente el mismo procedimiento que en *Estudio descargas pre*, esta vez una vez la herramienta lleva en uso alrededor de un mes.
- **Limpieza zona muestreo:** se procede a la retirada de todos aquellos elementos que han sido almacenados en esta superficie a lo largo del tiempo.
- **Señalización zona muestreo:** se delimita con cinta adhesiva esta superficie una vez ha sido debidamente despejada.
- **Medición distancias post:** tras la puesta en marcha de la reubicación de la zona de muestreo se valora la distancia recorrida en ese momento por la responsable de aprovisionamiento igual que ocurre en la actividad *Medición distancias pre*.

En el siguiente diagrama se ha seguido un código de colores mediante el cual se quiere diferenciar entre aquellas actividades dedicadas al proceso en general, en azul, aquellas actividades enfocadas al desarrollo de la herramienta para la programación de descargas, en verde, y aquellas actividades orientadas a la reubicación de la superficie de muestreo, en naranja.

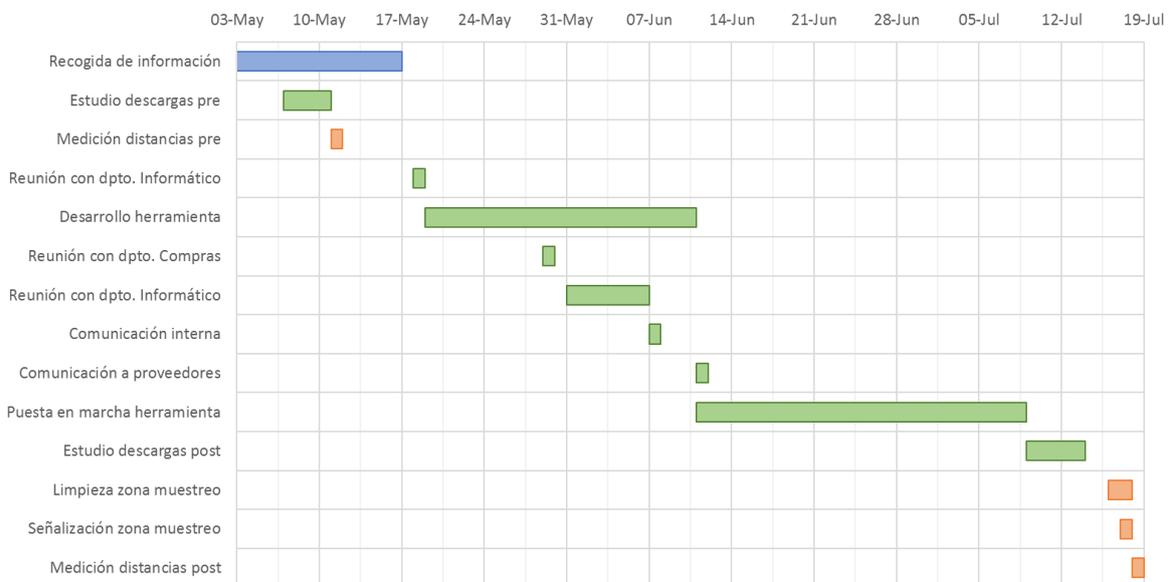


Ilustración 37. Representación de las actividades comprendidas en este proyecto mediante diagrama de Gantt. Elaboración propia.

A pesar de que la duración del proyecto no se ha extendido más de lo esperado, la implantación de la herramienta de programación de descargas de cartón era prevista para el día 4 de junio y ha sido aplazada su puesta en marcha al día 11 de este mismo mes por fallos en el funcionamiento del archivo Excel.

En general, la desviación frente a lo previsto en términos de planificación del proyecto ha sido mínima. Se ha contado en todo momento con el apoyo de todos los departamentos interesados y la colaboración en planta de los responsables implicados, lo que ha fomentado la correcta ejecución de todas las actividades previamente descritas siendo los fallos técnicos la única fuente de problemas.

11. Conclusiones

En este apartado se presentan las conclusiones extraídas tras llevar a cabo un trabajo de mejora de las actividades comprendidas en el proceso de recepción de cartón de la empresa CARTONAJES MORA.

Se han podido identificar así durante el transcurso de las prácticas ineficiencias en este proceso, a partir del cual se ha desarrollado este Trabajo de Fin de Grado. Para la resolución de esta problemática se ha trabajado estrechamente junto al personal en Planta y los departamentos de Informática, Compras, Producción, Logística, Planificación y Aprovisionamiento pudiendo conocer de primera mano las actividades asociadas al proceso mencionado y las características de las aplicaciones informáticas implicadas. El objetivo ha sido siempre la mejora de estas actividades desde un punto de vista teórico-práctico basado en los conocimientos adquiridos en la titulación de Ingeniería de Organización Industrial.

La estudiante ha podido conocer el funcionamiento de una empresa mediana, en un muy buen ambiente de trabajo en el que se le ha invitado a aportar y proponer nuevas ideas, así como llevarlas a la práctica, siendo posible la implantación de las mejoras propuestas, dando solución a los siguientes problemas:

- Tiempos de espera de camiones en las puertas de las instalaciones, llegando a ocasionar colas de hasta dos camiones durante la descarga de un tercero.
- Descargas de cartón interrumpidas y consecuentemente de duración prolongada.
- Dificultades para almacenar el cartón recibido en un almacén incapaz de absorber el material descargado.
- Desconocimiento de la causa de imprevistos derivados de las gestiones previas a la recepción del material por falta de comunicación interdepartamental.
- Sobrecarga de trabajo de la responsable de aprovisionamiento en planta por falta de previsión acerca de la programación de descargas.
- Sobrecarga de trabajo de la responsable de Planificación y Aprovisionamiento por falta de una herramienta que permita el registro y visualización de llegadas de cartón programadas y pendientes de reclamación.
- Obstaculización del proceso de carga y descarga de trabajos exteriores.
- Movimientos ineficaces de material muestreado.

Para ello y, en primer lugar, se ha diseñado a partir de la aplicación Excel de Microsoft Office una herramienta capaz de mostrar en pantalla los pedidos pendientes de recibir, sus características más importantes y dar la posibilidad al usuario de asignar fecha y hora de descarga para ser así visualizados en formato calendario a través de una interfaz intuitiva y familiar. La necesidad de asignar cita para la descarga del cartón genera nuevos flujos de comunicación con las empresas proveedoras y facilita la capacidad de llevar un registro del cumplimiento de las fechas y horas asignadas permitiendo a CARTONAJES MORA identificar los proveedores clave en función de su nivel de compromiso. En definitiva, las empresas proveedoras influyen en el desempeño de una organización y alcanzar el éxito es más probable si se gestionan las relaciones con todas las partes interesadas (ISO 9001, 2015).

Cobra así importancia, compartir los planes de futuro con los proveedores, invitando a la colaboración mediante actividades conjuntas de desarrollo y reconociendo las mejoras y logros frutos de estas iniciativas.

En segundo lugar, mediante la sencilla reubicación de la zona de muestreo del cartón recibido en la cual el departamento de Calidad lleva a cabo el estudio de las características del material en el momento en el que es recibido para asegurar su buen rendimiento a lo largo de todo el proceso productivo, se persigue la optimización de movimientos de la responsable al trasladar los correspondientes pallets.

En definitiva, el objetivo inicial de este proyecto ha sido alcanzado y se refleja esto en la mejora notable de la eficiencia del proceso en general, demostrada en la comparación de los indicadores antes y tras la implantación de las mejoras propuestas e implantadas. Puede asegurarse que, si se abordan el resto de las causas a las que no se les ha dado solución en este trabajo, el proceso de recepción de cartón puede verse favorecido:

- Si se aplican una serie de criterios a la hora de seleccionar a los proveedores con los que se trabaja de tal forma que el cartón en ningún caso pueda llegar con unos niveles de humedad elevados y las cargas lleguen correctamente posicionadas en el interior del camión favoreciendo su descarga.
- Si se definen correctamente las funciones de cada puesto de trabajo implicado, redefiniéndolos si fuera necesario o incluso contando con nuevo personal a fin de reducir la carga de trabajo y favoreciendo la eficiencia de las actividades llevadas a cabo tanto por la responsable de aprovisionamiento en Planta, como por la responsable de Planificación y Aprovisionamiento. Evitando también el incumplimiento de funciones por el personal en Planta a través de un sistema de incentivos.

Serían estas las posibles líneas de mejora en futuros proyectos sobre este proceso.

Se demuestra de esta manera, cómo la aplicación de medidas poco complejas supone considerables mejoras en lo referido la ejecución de los procesos. Se da un primer paso en la mejora de las actividades comprendidas en el proceso estudiado, y se brinda la oportunidad mediante el desarrollo de herramientas sencillas a, con el tiempo, apostar por invertir en recursos que permitan seguir el camino hacia la mejora continua, reflejada en una comunicación clara y abierta dentro y entre los departamentos, así como hacia el exterior teniendo en cuenta cómo evolucionará el sector en el futuro.

12. Bibliografía

- Cartonajes Mora S.A. (2018). Recuperado de <http://www.cartonajesmora.com>
- Paterna. Ciudad de Empresas (2018). *Polígono industrial “Fuente del Jarro”*. Recuperado de <http://www.paternaciudaddeempresas.es/perfil-economico/areas-empresariales/poligono-industrial-fuente-del-jarro>
- ICEX, Instituto Español de Comercio Exterior (2011). *Nota elaborada Dpto. de Información de la División de Productos Industriales y Tecnología: Tecnología de envase y embalaje*.
- ASPAC, Asociación Española de Fabricantes de Envases, Embalajes y Transformación de Cartón (2018). *Sostenibilidad. Informe sectorial*. Recuperado de <http://aspack.es/el-sector/sostenibilidad/>
- O'Brien, J., & Marakas, G. (2006). *Sistemas De Información Gerencial*.
- Linthicum, David S, & Linthicum, David S. (2000). *Enterprise Application Integration*.
- Niebel, B. (1996). *Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos Y Movimientos*.
- Freund, J., Rücker, B., & Hitpass, B. (2014). *BPMN 2.0: Manual De Referencia Y Guía Práctica*.
- Jabaloyes Vivas, J., Carrión García, A., & Carot Sierra, J. (2010). *Introducción a La Gestión De La Calidad*.
- Ishikawa, K. (1994). *Introducción Al Control De Calidad*.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*.
- Francisco Rey Sacristán (2005). *Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*.
- Asignatura Gestión por Procesos de Negocio: Implantación, Desarrollo y Simulación (2018). *Metodologías para la mejora de procesos: Definición del ámbito de actuación*.
- Centro de Cálculo de Tenerife, S.L. (2018). *THEOS España*. Recuperado de <http://www.cecalte.com/>
- Dirección General de Tráfico (2017). *Nota de prensa. Las condiciones del vehículo centran la nueva campaña de vigilancia intensiva de la DGT*. Recuperado de <http://www.dgt.es/Galerias/prensa/2017/07/NP-campana-DGT-condiciones-del-vehiculo-17-23-julio-2017.pdf>
- Boletín Oficial del Estado (2017). *Número 137, Sección I*. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2017/06/09/pdfs/BOE-A-2017-6512.pdf>
- ISO (2015). *Quality management principles*. Recuperado de iso.org

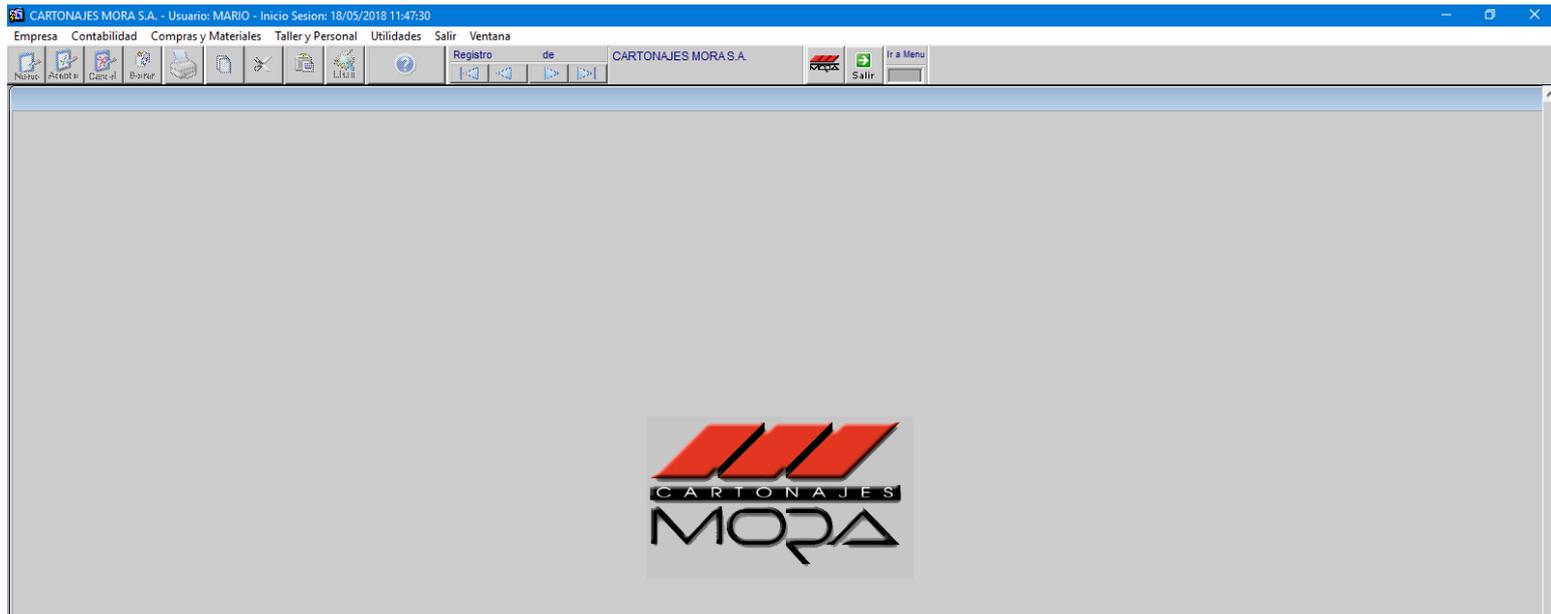
Anexo

MANUAL PROGRAMACIÓN DESCARGAS MP

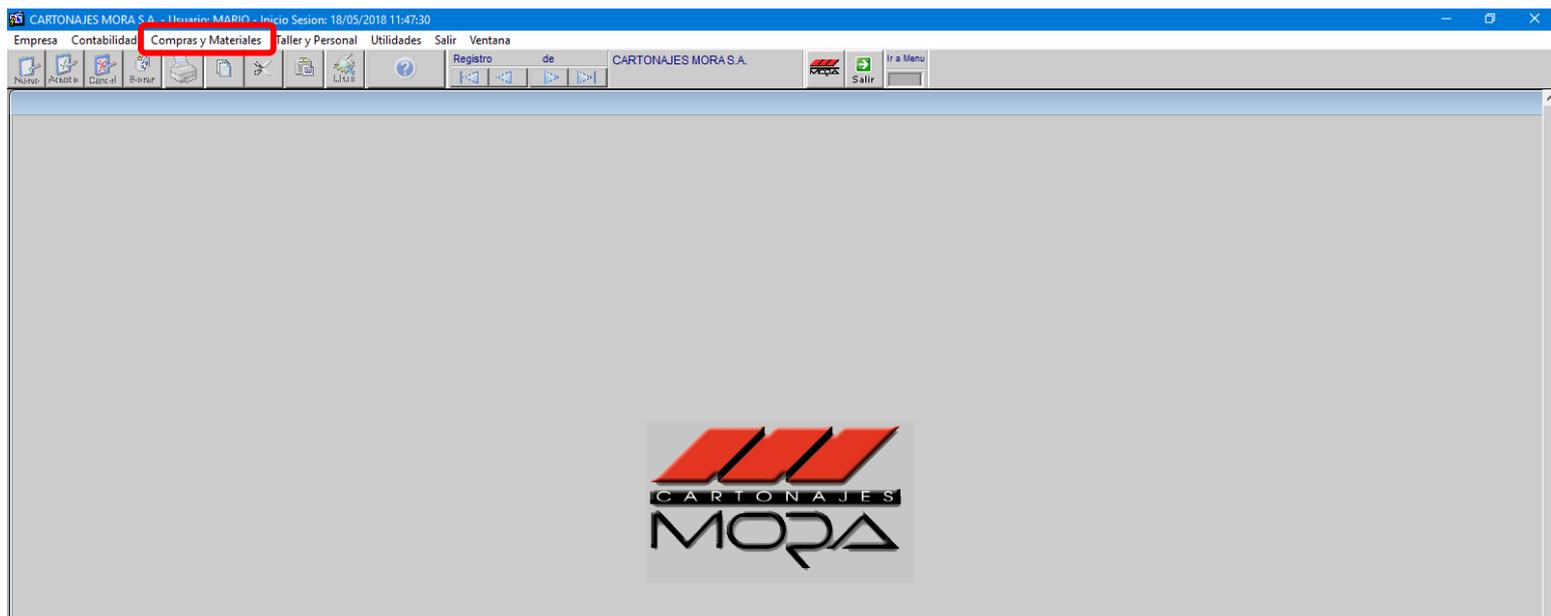
1. Desde el Escritorio abrir **APLIMORA**, doble clic en el icono:



Se muestra la siguiente pantalla:

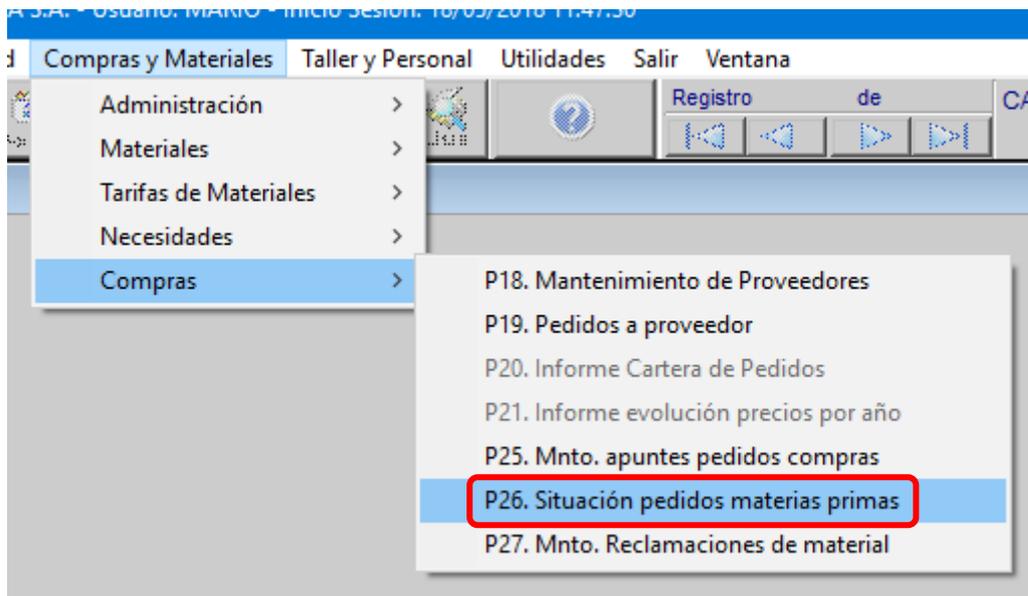


2. Abrir la pestaña **Compras y Materiales**:

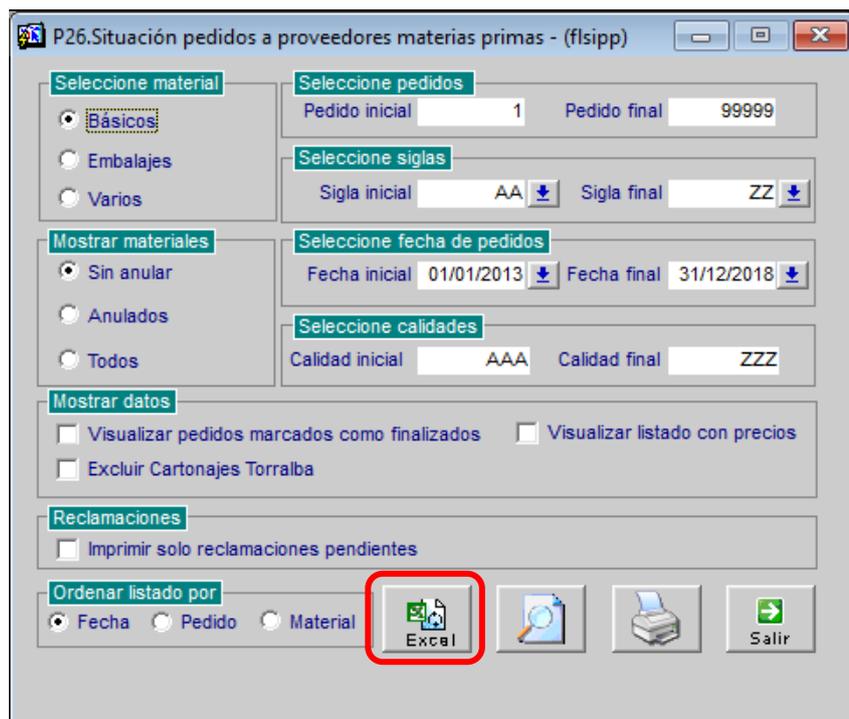


3. Seguir la ruta:

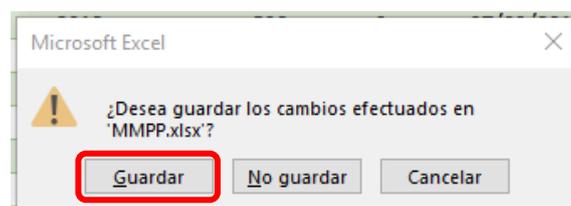
Compras y Materiales >> **Compras** >> **P26.Situación pedidos materias primas**



Generar así el informe de situación de pedidos de materia prima en formato Excel.



Una vez generado, cerrar el archivo de forma normal indicando que **SÍ** quieren guardarse los cambios.



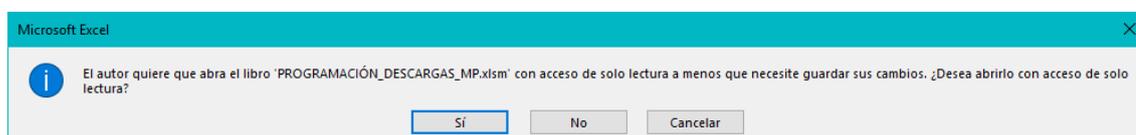
4. Cerrar APLIMORA.
5. Acceder desde **Este equipo** en **Q:** al archivo **PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsm** siguiendo la siguiente ruta:



(Q:) SERARCHIVOS >> PUBLICO >> PRODUCCION >> PLANNING >> **Programación Descargas MMPP**

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
 PROGRAMACIÓN_DESCARGAS_MP.xlsm	19/07/2018 08:52	Hoja de cálculo h...	575 KB

6. Al **abrir el archivo** aparece el siguiente mensaje, pudiendo el usuario seleccionar Sí o No de acuerdo con sus necesidades.



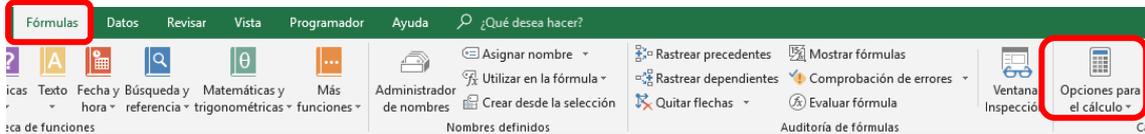
- **Sí (abrir archivo con acceso de solo lectura):** el usuario únicamente puede ver la programación, sin intención de añadir información y/o editar la ya existente. Al cerrar el archivo, a la pregunta si se desean conservar los cambios debe seleccionarse la opción **No guardar**.
- **No (abrir archivo con acceso de escritura):** el usuario puede introducir y/o modificar la información contenida en el archivo, asignando fechas y horas de descarga. Al cerrar el archivo, a la pregunta si se desean conservar los cambios debe seleccionarse la opción **Guardar**.

ATENCIÓN: En este modo de escritura solo puede haber un usuario, por lo que dejar el archivo abierto en este modo de acceso podría impedir el acceso de otro usuario al mismo. No ocurre esto si se abre el archivo en modo lectura.

¿CÓMO FUNCIONA EL ARCHIVO?

ATENCIÓN: Mientras se esté utilizando el archivo, asegurarse de que el **cálculo de fórmulas** sea **manual** de tal forma que la interfaz sea más ágil.

Fórmulas >>> Opciones para el cálculo >>> **Manual**



1. De haber seleccionado:
 - a. **Modo lectura:** el usuario puede visualizar en la hoja **AGENDA** del libro qué huecos quedan libres para posibles asignaciones de descarga, así como la carga del muelle a lo largo de la semana.
 - b. **Modo escritura:** podrán hacerse modificaciones tal y como se explica en los siguientes pasos.
2. Entrando en la hoja **EXTRACTO**, haciendo uso de la opción **filtrar** en la columna **ID_LINEA** puede encontrarse el número de pedido al que se desee asignar fecha y hora.

	A	C	D	E	F	G	H
1	PROVEEDOR	ID LINEA	CONFIRMA	FECHA_DESC	HORA_DESC	KG	BULTOS
2	HF	1056-3					
3	HF	1056-2					
4	SP	1357-1					
5	EN	1393-1					
6	WS	1419-1					
7	EN	1381-1					
8	EN	1378-1					
9	SP	1375-11	C	03/08/2018	7:30	1100	0
10	SP	1384-11	C	03/08/2018	7:45	1300	0

Por ejemplo, para el número de pedido 877 se tendría lo siguiente:

	A	C	D	E	F
	PROVEEDOR	ID LINEA	CONFIRMA	FECHA_DESC	HORA_DESC
	KT	877-1			

3. Teniendo activa la celda en cuestión, debe ejecutarse el comando **CTRL + I** desde el teclado, de tal forma que la macro lleve al usuario a la hoja **DESCARGAS**. Siguiendo el ejemplo del número de pedido 877, el resultado debe ser este:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	DESCARGAS POR LÍNEA DE PEDIDO									
2							00:00:26			
3	ID LINEA	CONFIRMA	FECHA_DESC	HORA_DESC	KG	BULTOS	T_DESCARGA	DIA OK	HORA OK	
4	877-1						00:00:00			
5	1384-11	C	03/08/2018	07:45	1300		00:05:38			
6	1375-11	C	03/08/2018	07:30	1100		00:04:46			
7	1373-11	C	31/07/2018	07:30	4200		00:18:12			

4. En esta pantalla es donde se introduce la información de la descarga:
- CONFIRMA:** dependiendo de si es o no una descarga confirmada por el proveedor. En caso afirmativo indicarlo mediante una **C**. Si se trata de una descarga asignada por CARTONAJES MORA, y por tanto pendiente de confirmación del proveedor, indicarlo con una **P**.
 - FECHA_DESC:** fecha de la descarga.
 - HORA_DESC:** de cara al proveedor, todas las partidas que traiga su transporte se les asignará la misma hora de descarga. Mientras que, de cara al libro de Excel, se asignarán horas distintas, teniendo en cuenta que la unidad mínima con la que se trabaja son 15 minutos.
Por ejemplo, si llega un camión con tres partidas a las 09:00, la primera se le asignará las 09:00, la segunda las 09:15 y la tercera las 09:30.
 - KG:** los kilogramos a descargar.
 - BULTOS:** esta columna acostumbra a quedarse en blanco ya que el proveedor rara vez proporciona esta información. En caso de conocer el número de pallets a descargar, indicarlo.
 - T_DESCARGA:** este campo se calcula de forma automática en función de la columna KG. En caso de no visualizar un cambio en esta celda, presionar dos veces F9 en el teclado.

Además de la programación de descargas el archivo se ha pensado para llevar a cabo un seguimiento del cumplimiento o no de los horarios de descarga asignados, por lo que una vez recibida la mercancía debe indicarse:

- DIA OK:** indicar SI cuando la mercancía llega en la fecha asignada y NO cuando no lo hace.
- HORA OK:** indicar SI cuando además de cumplir el DIA OK también llega a la hora asignada e indicar NO en caso contrario.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	DESCARGAS POR LÍNEA DE PEDIDO									
2							00:00:26			
3	ID LINEA	CONFIRMA	FECHA_DESC	HORA_DESC	KG	BULTOS	T_DESCARGA	DIA OK	HORA OK	
4	877-1	P	01/08/2018	07:30	2650		00:11:29			
5	1384-11	C	03/08/2018	07:45	1300		00:05:38			
6	1375-11	C	03/08/2018	07:30	1100		00:04:46			

5. Para la **visualización de las descargas** asignadas puede pasarse a la hoja **AGENDA**. En caso de no visualizar nada, presionar dos veces sobre F9.

	A	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI		
1		Miércoles						Jueves						Viernes					
2		01/08/2018						02/08/2018						03/08/2018					
3		877-1	0 p. // 2650 kg					-	-					1375-11	0 p. // 1100 kg				
4	07:30	S	GD3/400/065,4X114,7/KT						-					S	LIN/210/085,5X065				
5		P	SS BEC						-					C					
6		-	-					-	-					1384-11	0 p. // 1300 kg				
7	07:45		-						-					S	LIN/210/084,5X065				
8			-						-					C	11650/1/1				
9		-	-					-	-					-	-				
10	08:00		-						-						-				
11			-						-						-				
12		-	-					-	-					-	-				

El sombreado de color es totalmente manual. Una vez queda asignada la descarga en **AGENDA**, las celdas correspondientes pueden sombreadarse de tal forma que cada proveedor quede de un color para mejorar la visualización, pudiendo sombrear huecos sin texto indicando que la descarga se extenderá durante más de 15 minutos.

- Siempre que sea necesario, se **imprimirán a papel** 3 días para entregar en planta a la responsable de las descargas. Ya sea haciendo copia y pega de la sección a imprimir sobre la hoja **PLANTA**, o bien, definiendo el área de impresión sobre la hoja **AGENDA**.
- Cerrar y guardar.