

DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN PLAN 5S EN UNA ZONA PILOTO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA FÁBRICA DEL GRUPO APEX EN RIBAFORADA

Proyecto de Fin de Estudios de Martín Maestrojuán Sanz

Dirigido por Javier Merino Díaz de Cerio

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ÍNDICE

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. RESUMEN.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	1
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.4. ANTECEDENTES.....	3
1.5. ESTRUCTURA.....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. LEAN MANUFACTURING.....	5
2.2. HERRAMIENTA DE LAS 5S.....	6
2.2.1. CLASIFICACIÓN (SEIRI).....	7
2.2.2. ORDEN (SEITON).....	9
2.2.3. LIMPIEZA (SEISO).....	10
2.2.4. ESTANDARIZACIÓN (SEIKETSU).....	10
2.2.5. DISCIPLINA Y HÁBITO (SHITSUKE).....	11
3. GRUPO APEX.....	13
3.1. HISTORIA.....	13
3.2. EQUIPO DIRECTIVO.....	14
3.3. INFORMACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	15
3.4. VOLUMEN DE TRABAJO EN LA PLANTA ASPIL.....	15
3.5. PROCESOS EN LA PLANTA ASPIL.....	15
3.5.1. PRODUCCIÓN.....	16
3.5.2. LOGÍSTICA.....	18
4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S.....	19
4.1. ZONA DE IMPLANTACIÓN.....	19
4.1.1. ZONA 1.....	21
4.1.2. ZONA 2.....	22
4.1.3. ZONA 3.....	22
4.1.4. ZONA 4.....	24
4.2. PLANIFICACIÓN.....	25
4.3. TRABAJO PREVIO.....	27
4.3.1. ESTADO INICIAL.....	27
4.3.2. AUDITORÍA INICIAL.....	29

4.3.3. SENSIBILIZACIÓN DEL PERSONAL.....	31
4.4. CLASIFICACIÓN.....	31
4.5. ORDEN.....	34
4.6. LIMPIEZA.....	37
4.7. ESTANDARIZACIÓN.....	41
4.8. DISCIPLINA Y HÁBITO.....	43
4.9. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	45
4.9.1. PRESUPUESTO.....	45
4.9.2. RENTABILIDAD.....	45
5. CONCLUSIONES.....	47
5.1. RESULTADOS.....	47
5.2. DIFICULTADES DURANTE EL TRABAJO.....	51
6. BIBLIOGRAFÍA.....	53

ANEXOS

- ANEXO 1. Inventario de la zona 1.
- ANEXO 2. Auditorías 5's.
- ANEXO 3. Parte diario de limpieza
- ANEXO 4. Diagrama de flujo producto extrusionado.
- ANEXO 5. Diagrama de flujo maíz.
- ANEXO 6. Guía para cambio de rollo etiquetadora.
- ANEXO 7. Guía para apertura de embolsadoras.
- ANEXO 8. Guía para el cambio de saca de maíz.

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. RESUMEN

El presente proyecto trata sobre el diseño e implantación de la herramienta de las 5's en una zona piloto de una de las fábricas del Grupo Apex, en Ribaforada, Navarra. Las 5's son la forma más simple y directa de introducir la *metodología lean* en un puesto de trabajo. Cuando se pretende conseguir cambios sustanciales sin realizar una gran inversión económica, esta herramienta es la opción más acertada.

Se pretende diseñar un plan de implantación de esta herramienta, para su posterior aplicación práctica. Para ello, se realiza un diagnóstico de la situación de partida mediante métodos analíticos y de observación. Una vez se ha evaluado la situación inicial se realiza un proceso de acercamiento al personal, el cual, resulta crucial para la consecución de objetivos. También es necesario conocer bien la zona de implantación, saber cuál es el flujo del producto a través de la misma para poder diseñar formas de mejora. Por último, se pasa a la aplicación práctica del plan.

Además, a lo largo de este texto se trata de explicar los orígenes del *lean manufacturing* y la herramienta de las 5's. Se hablará también del Grupo Apex; su historia, sus números, sus clientes, etc.

1.2. JUSTIFICACIÓN

A lo largo de su historia el Grupo Apex ha absorbido una gran cantidad de pequeñas empresas dedicadas a la fabricación de aperitivos. Con el paso de los años Grupo Apex se ha convertido en el segundo líder nacional en el mercado de aperitivos. En estos últimos años se han añadido a la bolsa de clientes nombres tan importantes en España como Mercadona, Carrefour, Aldi, Eroski, además de una gran cantidad de pequeños comercios esparcidos por toda la península. Esto ha provocado que el volumen de trabajo en planta se multiplique.

El reciente aumento de la demanda ha generado ciertas situaciones en la planta en las que se produce cierto descontrol. En esta última etapa, la prioridad del grupo ha sido llegar a las fechas de entrega. Esto ha provocado que se dejen de lado otros aspectos importantes relacionados con estado de los puestos de trabajo y el orden en el área de producción. Algunos de los problemas más notables son:

- Situaciones de desorden debido a la gran cantidad de producto que se fabrica en determinados momentos.
- Desorganización de los puestos de trabajo.
- Pérdida de herramientas por el elevado número de gente que las utiliza.
- Suciedad acumulada por falta de tiempo para limpiarla.
- Situaciones de riesgo debido a la acumulación de utensilios en el puesto de trabajo.

La dirección se ha dado cuenta de que una buena manera de mejorar la competitividad de la planta pasa por la implantación de nuevas técnicas organizativas. En este punto es donde entra en juego la *metodología lean*, forma de trabajo que se quiere seguir a partir de este momento en la planta. La mejor manera de introducirse en el mundo del *lean* es la aplicación de la herramienta de las 5's. Esta herramienta es de sencilla implantación y requiere una inversión económica prácticamente nula. Además, el uso de esta herramienta genera un gran impacto, ya que se producen muchos cambios visuales en la zona de trabajo, se reducen tiempos de operación, aumenta la comodidad del trabajador en su puesto y mejora la calidad del producto.

Como en todo proyecto en el que se van a realizar cambios sustanciales en la manera de trabajar de una empresa, se ha decidido comenzar por la aplicación de esta técnica en una zona limitada del área de producción.

Tras la implantación de estas técnicas, se conseguirán mejoras en las productividades de las máquinas y en el estado de los puestos de trabajo, se logrará reducir tiempos de búsqueda y se solucionarán numerosos problemas de organización. Además, aumentará la calidad del producto.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del proyecto es el diseño de un plan 5's y su posterior implantación en una zona piloto del área de producción de la planta con el fin de mejorar la calidad del producto fabricado así como la eficiencia de los equipos.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se conseguirá cumplir el objetivo general del proyecto a través del cumplimiento de objetivos intermedios como son los que se exponen a continuación:

- Realizar un diagnóstico inicial del estado de los puestos de trabajo, evaluando como de ordenados y limpios se encuentran.
- Diseño de un plan 5's, específico para la zona seleccionada.

- Mejora del estado del puesto de trabajo, tanto en orden como limpieza.
- Implantación de unos estándares tanto de orden como de limpieza como de organización en los puestos de trabajo en los que se implantará el plan 5's.
- Implantación de una serie de hábitos que hagan que no se pierdan los logros obtenidos en los pasos anteriores.

Una vez se haya concluido la implantación del proyecto se realizará una auditoría final con el objetivo de evaluar cuales de estos objetivos se han logrado y cuáles no.

1.4. ANTECEDENTES

En Aspil (planta del Grupo Apex en la que se realiza el proyecto), ha habido un intento previo de implantación de las 5's. La planta contrató los servicios de un auditor externo que realizó un trabajo de aproximadamente 3 meses. El proyecto no caló en la filosofía de trabajo de los empleados y poco después de su puesta en marcha se fueron desvaneciendo los logros obtenidos.

Existen sin embargo, numerosos casos exitosos de empresas que han precisado del uso de distintas técnicas del *lean manufacturing*, y por tanto, hay una gran cantidad de trabajos realizados a este respecto. A continuación, se citan algunos de ellos.

Guerrero, J. (2020) en su libro *Lean es lean*, realiza un repaso de las principales herramientas del *lean manufacturing*, haciendo hincapié en la importancia del uso de estas técnicas para conseguir aumentar la competitividad de una planta. En este estudio, realiza una introducción al mundo del *lean* con el objetivo de demostrar que la aplicación de la gran mayoría de técnicas es sencilla y los beneficios son numerosos.

Gutiérrez, J.A. (2013) en su proyecto de final de carrera titulado *Diseño de una metodología basada en 5s para la planta de tintorería de Eka corporación*, resalta la importancia de la involucración del personal y de la directiva en el proyecto, para la correcta consecución de objetivos. Realiza un plan 5's y pasa a la implementación del mismo, utilizando tablas de chequeo con el fin de evaluar el éxito de los cambios realizados.

Por otro lado, Benavides, K. y Castro, P. (2010), en su proyecto de grado para optar por el título profesional de Administrador Industrial, titulado *Diseño e implantación de un programa de 5S en industrias metálicas San Judas LTDA*, proponen un estudio muy interesante acerca del ambiente laboral existente en la planta antes y después de la implantación de las 5's. Se pone en evidencia que la actitud de los trabajadores después de cambiar la forma de trabajar mejora.

Esta mejora en la actitud de los trabajadores supondrá sin lugar a duda una mejora de las productividades, en un futuro próximo.

1.5. ESTRUCTURA

La memoria del proyecto está estructurada de la manera que se explica en los párrafos que siguen.

➤ **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

Se han visto en la introducción temas referentes al resumen de los temas tratados en esta memoria, y se ha expuesto la justificación y los antecedentes del proyecto. Además se han enumerado los distintos objetivos que se desea cumplir a través de la implantación de la herramienta 5's.

➤ **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

En el capítulo 2 se realiza una contextualización tanto histórica como teórica del *lean manufacturing* y de las 5's. Sirve para entender los orígenes del *lean manufacturing* y comprender el porqué del nacimiento de esta filosofía. En la explicación teórica de la herramienta 5's se profundiza en cada uno de los pasos que se deben realizar, fundamento teórico y metodología a seguir.

➤ **CAPÍTULO 3. GRUPO APEX**

En este apartado se dan a conocer determinados datos tanto del Grupo Apex como de la planta Aspil en concreto. Se tratan temas como historia, información económica y financiera, estructura organizativa, etc.

➤ **CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S**

Se comienza con la exposición del trabajo de campo realizado; preparación del trabajo (estudio del punto de partida del proyecto, sensibilización del personal, etc.), planificación, implementación de cada una de las S's, resultados, etc. En este capítulo se exponen cada una de las acciones llevadas a cabo. En la explicación de cada uno de los pasos realizados se explica el problema, la solución tomada y los resultados obtenidos.

➤ **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES**

Se hace una exposición de los resultados obtenidos haciendo uso de las auditorías 5's. Además, se expone cuáles han sido las complicaciones encontradas durante la implementación del proyecto.

2. MARCO TEÓRICO

En el apartado que sigue, se busca contextualizar el presente proyecto, describiendo las bases teóricas en las que se fundamenta. 5's es una herramienta del *lean manufacturing*, concepto que también se explica en este apartado. Para entender bien cada uno de los conceptos, es necesario comentar la historia del nacimiento de esta filosofía.

2.1. LEAN MANUFACTURING

El *lean manufacturing* es una metodología de trabajo mediante la cual se busca optimizar los procesos productivos a través de la eliminación de las mudas (o desperdicios). Se entiende por desperdicios: tiempo, transporte, inventario, movimientos, defectos, sobreproducción y procesos. La definición de estos desperdicios son todos aquellos procesos que no añaden ningún valor al producto pero si generan gastos.

El *lean manufacturing* es, por tanto, un conjunto de técnicas que tiene como objetivo eliminar estos desperdicios. Algunas de las herramientas que utiliza el *lean* son el SMED, KAIZEN, Value Stream Mapping, etc. En este caso en concreto se utiliza la herramienta de las 5's.

El *lean manufacturing* nace alrededor de los años 30 en Japón de la mano de Sakichi Toyoda, fundador del Grupo Toyota. Toyoda fue el responsable de la creación del grupo, que en sus inicios, se dedicaba a la fabricación de telas. Creó un dispositivo que detectaba defectos de producción en máquinas que fabricaban las telas. Cuando se rompía un hilo, la máquina paraba y avisaba al operario de que se había producido algún error (metodología Jidoka). De esta manera un solo operario podía controlar varias máquinas. Mediante esta creación, Toyoda logró un incremento de la productividad, que de otra manera hubiera sido muy costoso. Con esta acción, consiguió dinamizar y mejorar el proceso. Así es como nace la filosofía *lean* y comienzan a buscarse formas de aplicar este tipo de mejoras de manera generalizada.

Fue su hijo, Kiichiro quien tomó las riendas de la nueva división dedicada a la fabricación de automóviles. En esta nueva división apostaron por desarrollar el tipo de iniciativas que había puesto en marcha Sakichi con la creación del Jidoka. Kiichiro creó una serie de técnicas mediante las cuales pretendía eliminar todo tipo de desperdicios o acciones que no añadieran valor al producto final. Después de la creación de varias técnicas, llegó a la invención del método de trabajo Just-in-Time (JIT).

Por su parte, Eiji Toyoda fue el creador del Toyota Production System (TPS). Eiji es considerado uno de los directivos del grupo más influyentes, pues fue bajo su mandato cuando el Grupo Toyota más creció y se convirtió en una marca de talla mundial. En el TPS se integraban las herramientas recién enumeradas y se añadían otras tantas. Taiichi Ohno (director de Toyota) apostó por esta filosofía y junto con la ayuda de Eiji consiguió crear el espíritu Toyota, basado precisamente en esta forma de trabajo.

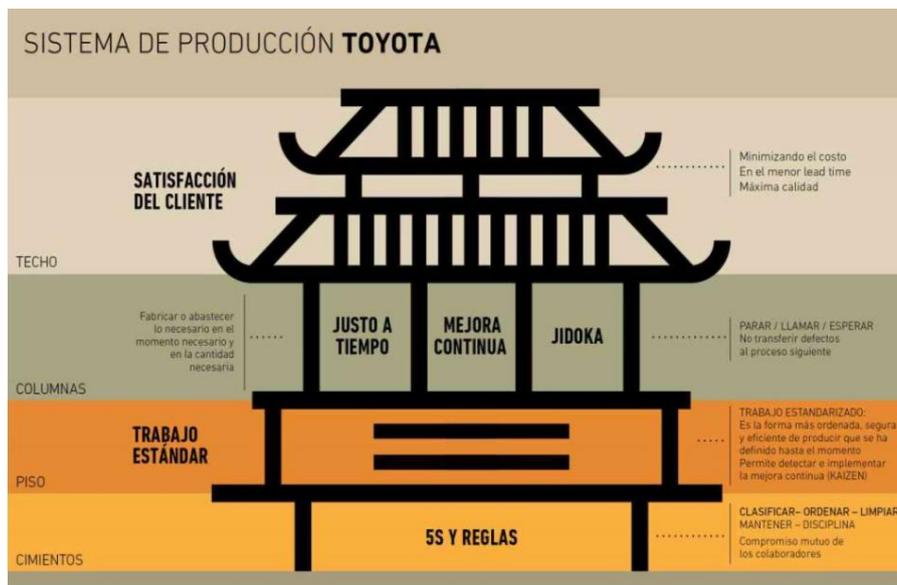


Ilustración 1. Casa Toyota. Analogía del sistema de producción Toyota.

Se puede comprobar que Ohno, creó una cultura del trabajo que utilizaba unas técnicas de trabajo innovadoras todas ellas enfocada en la mejora continua. Según esta filosofía es necesario mejorar continuamente, ya que la alternativa es empeorar.

Muchas empresas de distintas índoles han adquirido esta forma de trabajo ya que resulta muy atractiva. Gran parte de las técnicas que incorpora el *lean manufacturing* son sencillas y están basadas en el sentido común. Sin embargo, esto hace que una vez implantadas dichas técnicas haya cambios muy tangibles, cambios que hacen que los números de la empresa, así como la actitud de los empleados, mejoren.

2.2. HERRAMIENTA DE LAS 5S

Dentro de la metodología *lean* una de las herramientas más utilizadas, y (como se puede observar en la Ilustración 1 una base para la implantación del *lean* es la herramienta de las 5's. Esta herramienta es la mejor manera de introducirse en el mundo del *lean manufacturing* ya que genera grandes impactos a través de una inversión mínima.

Se conoce de esta manera porque cada uno de los pasos que propone esta herramienta (en japonés), empiezan por S: **seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke**.

El método de las 5s nace en 1960, en Toyota, en el contexto explicado el apartado anterior. Se utilizan las 5's con el objetivo de conseguir puestos de trabajo más organizados, más limpios y por ende, más seguros y mejorar así la calidad del producto. A través de su implantación se logran una gran cantidad de mejoras. En los apartados que siguen, se explica en profundidad cada uno de los pasos que hay que seguir para conseguir una correcta implementación de las 5's en una zona de trabajo y que implicaciones tiene el uso de esta técnica.

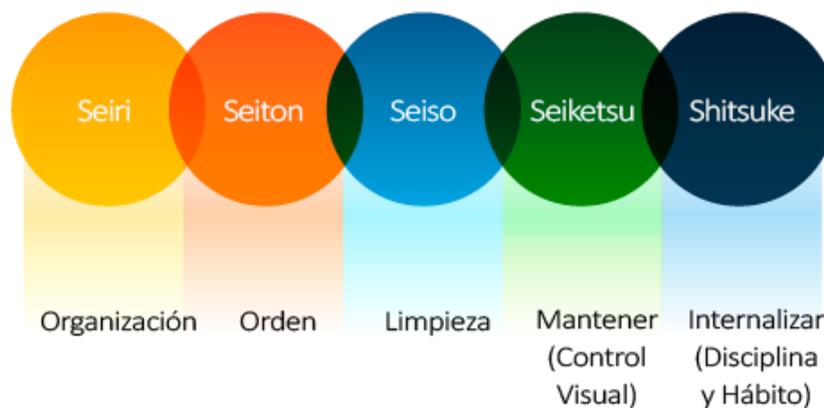


Ilustración 2. Pasos de la herramienta 5's.

2.2.1. CLASIFICACIÓN (SEIRI)

El primer paso de las 5's, consiste en la clasificación de todos los elementos que se encuentren en la zona de trabajo. En este paso se debe ser exigente, pues la intención es eliminar todos aquellos elementos de la zona que sean clasificados como inútiles.

En este primer paso, una práctica aconsejable es el etiquetado de los utensilios que están en la zona. Lo más común es utilizar la técnica de las etiquetas rojas. Mediante esta técnica se debe poner una etiqueta roja a cada elemento que se considere innecesario y que aun así este dentro de la zona de trabajo.

Las etiquetas deben ponerlas los trabajadores de cada zona, pues son ellos quienes mejor conocen las necesidades de cada puesto de trabajo. En este paso se debe ser exigente y realizar una clasificación entre elementos útiles e inútiles. Suele ser habitual dejarse llevar por el *guardar por si acaso*, sin embargo, se deben dejar de lado este tipo de pensamientos y hacer una clasificación exigente.

FECHA:	_____	NUMERO:	_____
AREA:	_____		
NOMBRE DEL ELEMENTO	_____		
CANTIDAD	_____		
DISPOSICIÓN:			
	TRANSFERIR:	_____	
	ELIMINAR:	_____	
	INSPECCIONAR:	_____	
COMENTARIO:	_____		

Ilustración 3. Tarjetas rojas del primer paso de la implementación de las 5's.

Cuando se han agrupado los elementos innecesarios, se debe realizar un estudio del estado de los innecesarios y decidir que se va a hacer con ellos. Se debe decidir entre cualquiera de las siguientes opciones en función del estado de los innecesarios.

- Colocar en otro lugar los elementos que tengan otro uso.
- Reparar aquellos elementos que estén estropeados.
- Eliminar aquellos elementos que no cumplan ninguna de las anteriores condiciones.



Ilustración 4. Diagrama de toma de decisiones 1ºS.

2.2.2. ORDEN (SEITON)

Una vez se hayan eliminado todos los elementos de la zona que hayan sido clasificados como inútiles, se deben reorganizar aquellos que han sido catalogados como útiles o necesarios. Para ello, es imprescindible de nuevo la ayuda de las personas que se encuentran en el puesto de trabajo, pues a través de ella, se descubre cuáles son las herramientas que más se utilizan y cuáles las que menos.

Una buena práctica en este en este paso es rellenar el círculo de frecuencia de uso (Ilustración 5) para conseguir organizar las herramientas de manera objetiva. Todas aquellas herramientas o utensilios que se utilicen con elevada frecuencia se colocarán cerca del puesto de trabajo, recortando así el tiempo que tarda el operario en buscar y comenzar a utilizar la herramienta en concreto.



Ilustración 5. Círculo de frecuencia de uso.

Una vez se rellene este diagrama, será momento de ordenar cada elemento, siguiendo (lo más estrictamente posible) las sugerencias del círculo de frecuencia de uso.

Al final de este paso se debe conseguir que en la zona de trabajo haya **un lugar para cada cosa y que cada cosa permanezca en su lugar**. Una buena práctica en este punto es la realización de marcas tanto en el suelo o paredes como en estanterías para que los trabajadores tengan claro cuál es el lugar que se le ha asignado a cada elemento.

2.2.3. LIMPIEZA (SEISO)

En este paso es crucial, no solo limpiar en profundidad la zona, sino crear hábitos de limpieza para que el puesto permanezca siempre limpio. Se deben identificar los lugares de la zona en los que se origina la suciedad y cuál es la problemática en estos sitios. Una vez identificado el problema se debe solucionar con el fin de que el puesto de trabajo no vuelva a ensuciarse. **La mejor limpieza es no ensuciar el puesto de trabajo.**

En numerosas ocasiones la limpieza se puede considerar como un mantenimiento preventivo. Muchas veces, haciendo limpieza se detectan anomalías. Resolviendo esas anomalías se consigue evitar una gran cantidad de averías.

La limpieza, debe integrarse en la rutina de trabajo de los operarios. Para conseguir que la limpieza sea una actividad rutinaria, una buena práctica es crear partes de limpieza que se rellenen al principio y al final del turno, indicando como hemos encontrado el puesto de trabajo y como lo dejamos para el siguiente turno.

2.2.4. ESTANDARIZACIÓN (SEIKETSU)

La estandarización (así como el 5º paso del proceso) es un paso que sirve para afianzar los logros obtenidos con los anteriores puntos. La finalidad de este paso es la creación de normas que hagan que los puestos de trabajo permanezcan ordenados y limpios.

Existen formas sencillas de crear estándares de procesos. Normalmente una buena forma de que la gente sepa cómo deben ser las cosas es a través de imágenes. Estas imágenes deben representar la forma correcta de hacer las cosas.

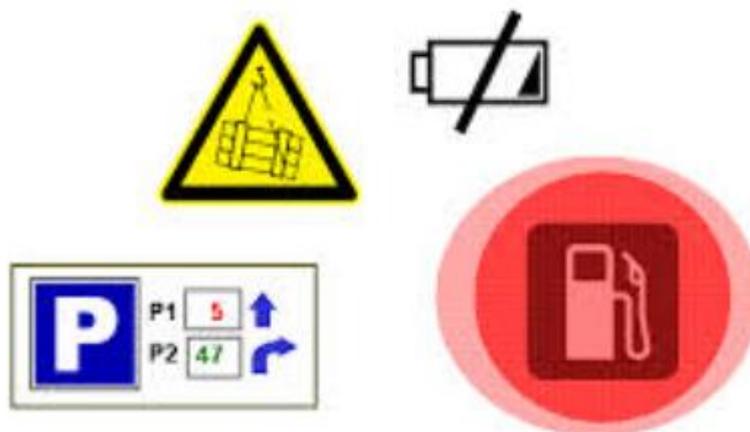


Ilustración 6. Elementos diarios de gestión visual.

Para conseguir crear estándares correctamente será necesario observar cada acción en repetidas ocasiones y realizada por personas distintas, para conseguir encontrar un factor común.

Una vez se haya determinado cual es la forma correcta mantener cada cosa o de realizar cada operación, se pueden diseñar carteles con el objetivo de señalar los estándares establecidos.

2.2.5. DISCIPLINA Y HÁBITO (SHITSUKE)

Como el paso anterior, disciplina y hábito, es una forma de conseguir mantener (y mejorar en caso de que fuera necesario) los logros obtenidos en la implantación de las 3 primeras S's. La manera de crear hábito varía en función de la organización que esté utilizando la técnica de las 5's.

A través de este paso, se busca recordar periódicamente al personal, que las 5's deben tenerse en cuenta todos los días y que las prácticas implementadas durante el proyecto no deben caer en desuso.

La forma correcta de mejorar continuamente, es hacer pequeñas mejoras seguidas en el tiempo. Si se hacen grandes mejoras muy separadas en el tiempo, y no se sustentan con pequeñas mejoras cercanas en el tiempo, el efecto decaerá poco a poco.

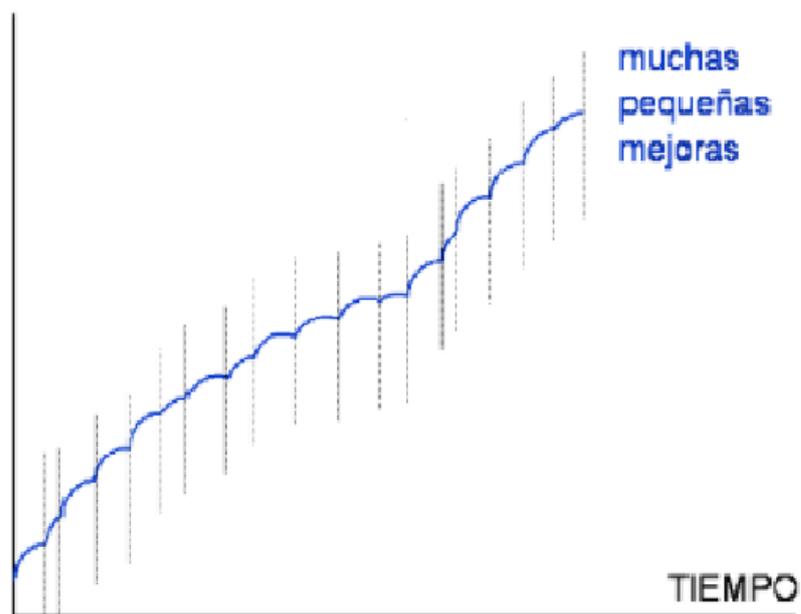


Ilustración 7. Gráfica de pequeñas mejoras muy continuas en el tiempo.

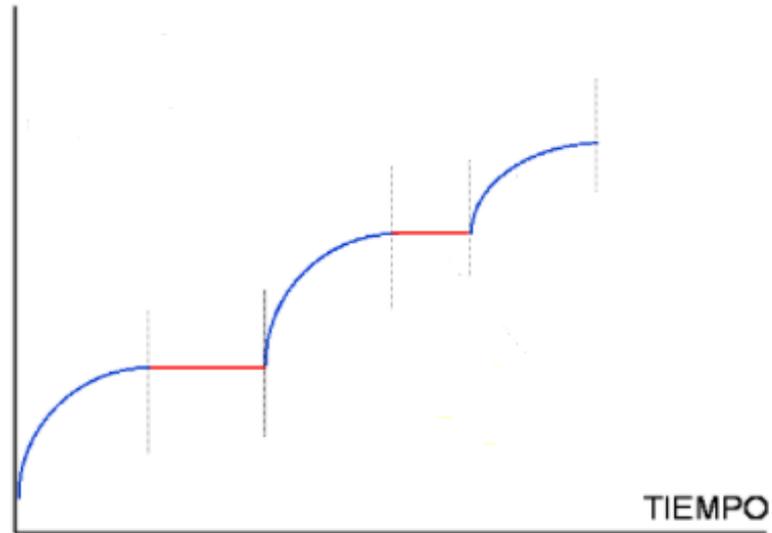


Ilustración 8. Grandes mejoras separadas en el tiempo.

Será necesario comprobar que esto es así. La comprobación se hará mediante evaluaciones periódicas, puntuando el estado de cada una de las S's. El objetivo de estas auditorías será comprobar cuáles son los puntos concretos en los cuales se puede mejorar, para conseguir estas pequeñas mejoras permanentes.

3. GRUPO APEX

Como se ha comentado previamente la fábrica en la que se realiza el proyecto, pertenece al Grupo Apex. Este grupo, se dedica a la fabricación de aperitivos de distintas índoles. Tienen plantas alrededor de toda España. En concreto, este proyecto, se realiza en la planta que está situada en Ribaforada, Navarra. La planta tiene una superficie aproximada de $26000 m^2$. En esta planta se producen más de 400 referencias distintas y cuenta con una amplia bolsa de clientes (grandes superficies y pequeños comercios).

3.1. HISTORIA

En 1979 comienza la actividad de la marca ASPIL en la localidad de Ribaforada (Navarra). Fue en el año 1983 cuando se creó la Compañía de Aperitivos y Extrusionados, con sede central en este emplazamiento. En 1994 Grupo Apex compra Frutos Secos Abrego, localizada en Andosilla. Poco después se decidiría unir la actividad de las dos compañías en la sede de Ribaforada.

Pocos años después se integra en el Grupo Borges, con la tarea de gestionar actividades de importación, fabricación y venta de frutos secos y snacks.

En el año 2000, tras la fusión con Ábrego, se produce una diversificación de la producción, dejando los snacks para la marca Aspil.

En 2006 comienza la venta a grandes superficies. También en este año se produce la incorporación de la marca Travesa al Grupo. Un año después se crea la marca Snacks & Co., y se produce la desvinculación al Grupo Borges.

En 2010 se produce la compra de una de las marcas referentes en el mercado español de patatas fritas, Vicente Vidal, empresa que para entonces tenía más de 80 años de experiencia en el mercado de los aperitivos. Un año después, se produce la compra de Aperitivos Gus, con planta en León. Este movimiento, convierte al Grupo Apex en líder español de ventas a marcas del distribuidor.

En 2013, Grupo Apex lanza su propia marca de patatas fritas, Marinas que pronto se convierten también en referencia de calidad en el mercado español de patatas fritas.

En 2017 se produce la compra de SYC diversificación (Ejea de los Caballeros), en la que se fabrican nombres tan importante en el mundo de los aperitivos como Jumpers. Un año después Apex adquiere la empresa Papes Safor, empresa dedicada a la fabricación de patatas fritas. En este mismo año se compra Popitas, marca número 1 en el mercado español de palomitas.

En 2019 se compra la marca Espafirma S.L., empresa muy similar dedicada a labores muy parecidas a las del Grupo Apex.

En 2020 se inicia un proyecto de fabricación de fritura al vacío para fabricación de patatas para hamburguesas.

En 2021 se produce la última adquisición del Grupo, ampliando otro tanto los horizontes del Grupo. En este caso se compra la marca Emilio Arias Lizano dedicada a la fabricación de pipas y frutos secos.

3.2. EQUIPO DIRECTIVO

El diagrama que se presenta a continuación muestra la estructura organizativa de Apex y más en profundidad la estructura organizativa de la planta Aspil.

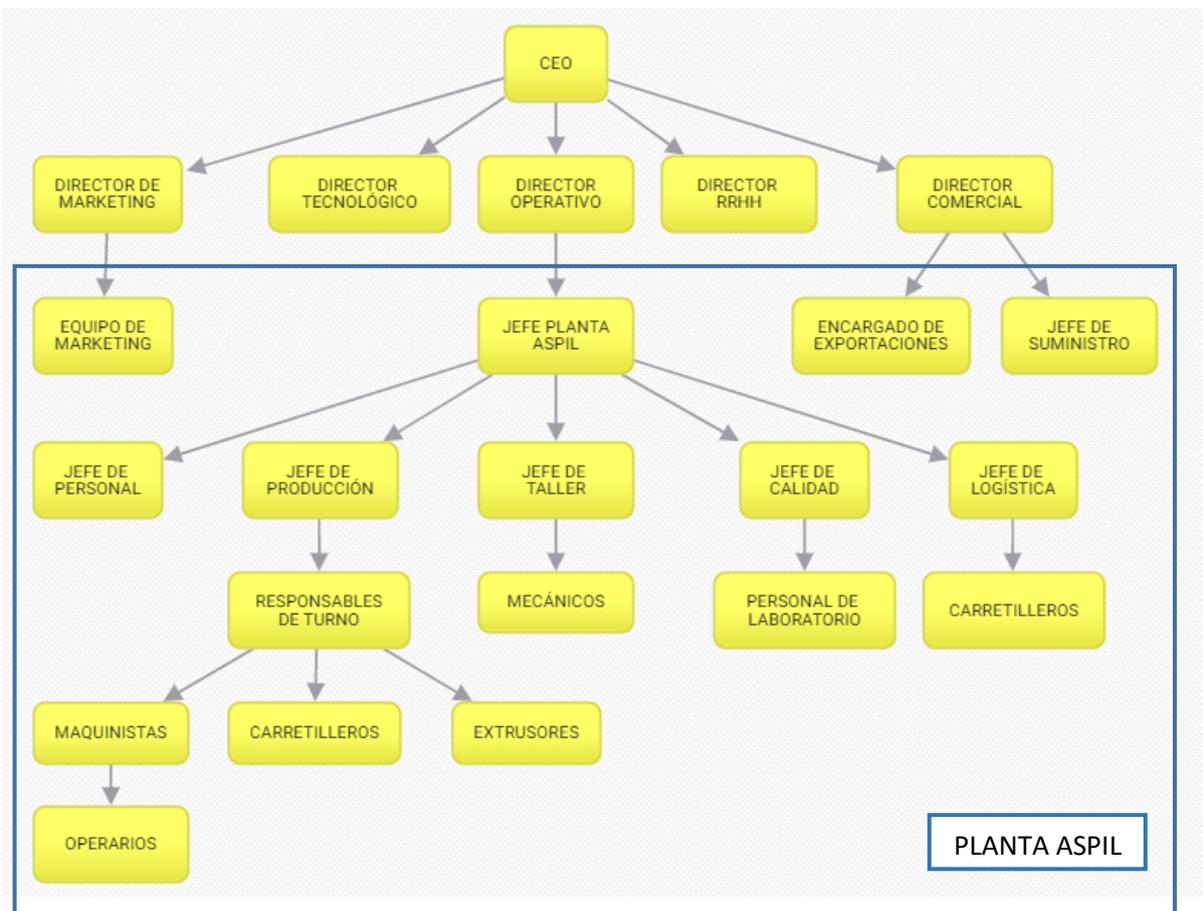


Ilustración 9. Estructura organizativa del Grupo Apex

3.3. INFORMACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Actualmente, Grupo Apex cuenta con 6 centros productivos distribuidos por toda España. La suma de empleados asciende a 450 y cada año crece más debido a las numerosas ampliaciones de mercado.

La facturación del Grupo Apex en el año 2020 es de 85 millones de euros, y el grupo amplía cada vez más la bolsa de clientes así como la capacidad productiva de sus plantas.

Se presentan a continuación datos económicos de la **planta Aspil**.

CONCEPTO	VALOR ANUAL
Ventas	36.000.000 €
Inversión I+D	1.000.000 €
Coste mano de obra	5.100.100 €
Coste €/min	0,340
Coste € mano de obra/Kg fabricado	0,350

Tabla 1. Datos económicos Aspil.

3.4. VOLUMEN DE TRABAJO EN LA PLANTA ASPIL

A continuación, se presentan una serie de datos sirven para comprender la magnitud que tiene la planta del Grupo Apex en la que se realiza este proyecto. Entre ellos se presentan datos de volumen de producción en Kilogramos, número de operarios diarios en la planta, etc.

CONCEPTO	VALOR (MEDIO)
Operarios diarios en Aspil	140 personas
Kg producidos al día	35.000Kg
L de aceite consumidos al día	6000L
Superficie planta Aspil	26000m ²
Ratio Kg persona/día	310 Kg pers./día

Tabla 2. Datos globales de la planta Aspil.

3.5. PROCESOS EN LA PLANTA ASPIL

En la planta Aspil del grupo Apex (lugar en el que se desarrolla el proyecto) se llevan a cabo numerosas tareas. Se podrían dividir los trabajos realizados en esta planta en: producción, logística, marketing y comercial. De estos, solamente 2 de los ámbitos en los que se desenvuelve

el proyecto, se verán afectados por el desarrollo del mismo. Por esta razón, se desarrollan a continuación algunas aclaraciones sobre los departamentos de producción y logística.

3.5.1. PRODUCCIÓN

En la planta Aspil del Grupo Apex se realizan aperitivos a través de 5 procesos productivos distintos. El flujo de las líneas más importantes de la planta, se presenta en los ANEXOS.

- **Extrusión.** La extrusión es el proceso mediante el cual se producen aperitivos de tipo ganchito. Se utiliza la sémola de maíz como materia prima principal. En esa planta existen 6 máquinas extrusoras: 1 Clextral, 2 Evolum, 2 Bulher y 1 Schaaf.



Ilustración 10. Máquina extrusora Schaaf.

En esta zona se fabrican productos como: Aspitos, palomitas expansionadas, Cuquis y Garfitos de Mercadona, Mooskys, etc.

- **Fritura de pellets.** En esta zona se producen aperitivos de tipo frito. El pellet es la materia prima que se utiliza en esta zona. El pellet es (en función del aperitivo que se esté produciendo) sémola de maíz o patata comprimida. El pellet pasa por la freidora y se cocina y se expande. En la planta hay 2 líneas de este tipo.



Ilustración 11. Pellets de cortezas.

En esta zona se fabrican productos como: patatas, conos y palitos de Mercadona, cocktail de Eroski, etc.

- **Maíz.** La zona de maíz se subdivide en 2 zonas. En la primera de ellas se prepara el maíz y se pela. Es necesario que el maíz pase entre 24 y 48h antes de ser pelado. Cuando el maíz ha permanecido este tiempo sumergido, se pela en la máquina peladora. Posteriormente pasa a la zona de fritura.

En la zona de maíz se producen maíz gigante, maíz Waxy y habas. Todo el producto que se fabrica en esta zona se vende en formato semiterminado (producto que no está preparado para su venta al cliente final, ya que queda en formato de bolsas de entre 5 y 7Kg).

- **Popitas.** En Popitas se producen palomitas para microondas. En esta zona la labor de las máquinas es la de mezclar el maíz rosetero con la mezcla de aceite y demás añadidos que corresponda y embolsar. Dependiendo del producto que se esté fabricando, se puede añadir al aceite; colorante, sal, azúcar, isomaltosa...

En esta zona se fabrican 3 tipos de popitas: salada, dulce y zero.

- **Envasado.** Después de fabricado, el producto puede pasar por 2 procesos distintos. Se puede dejar como producto semiterminado para su posterior uso o venta en este formato o se puede embolsar y formar cajas de producto terminado.



Ilustración 12. Máquina envasadora de la marca Ishida

Existen en la planta 10 envasadoras, 7 funcionan en directo y 3 que funcionan en indirecto. Trabajar en directo quiere decir que el producto se envasa recién fabricado. Cuando se habla de indirecto quiere decir que se está envasando producto semiterminado

3.5.2. LOGÍSTICA

En otro departamento totalmente distinto al de producción, se lleva a cabo labores de logística para el grupo. La planta Aspil cuenta con grandes almacenes que sirven como nexo de unión de distintas plantas del grupo.

En este departamento de la planta se organizan los envíos a clientes de la producción que se realiza en la propia planta, se organizan intercambios de materia prima o producto terminado entre las distintas plantas del grupo y se almacena producto terminado de referencias que se producen en otras plantas.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S

A continuación, se expone como fue el proceso de implementación de las 5's. En los párrafos que siguen se explica cuales son cada uno de los pasos seguidos desde el primer día de proyecto hasta el último.

A continuación, se realiza un esquema de los pasos seguidos para la realización de este proyecto. Estos pasos se desarrollan en los próximos apartados.

1. Estudio de la zona de implantación del plan 5's.
2. División de la zona de implantación.
3. Explicación de las 4 zonas de trabajo.
4. Planificación de la implementación del plan 5's.
5. Trabajo previo. Comprobación del estado inicial de la zona y sensibilización del personal.
6. Realización de los 5 pasos diseñados en el plan de implementación.
7. Comprobación del grado de éxito del proyecto.

4.1. ZONA DE IMPLANTACIÓN

Como se ha comentado en apartados anteriores, en la zona de producción de la planta (de toda la planta, no solo en la zona de implantación) se fabrican aperitivos de 4 maneras distintas. A continuación, se explica cada una de estas zonas, haciendo alusión a las mismas por el nombre que se utiliza en el día a día de la planta.

- Zona de pellets. Se realiza fritura de pellets (2 líneas).
- Zona de extrusión. Producción de aperitivos a través del método de extrusión (6 líneas).
- Zona de maíz. La zona de maíz tiene dos secciones. La primera, destinada a la preparación y pelado del maíz. La segunda, destinada a la fritura del maíz (1 línea).
- Zona de popitas. Esta zona es la más nueva de la planta. Recientemente, se ha comenzado a producir palomitas para microondas (3 líneas).

El presente proyecto, parte desde 0 en el acercamiento de la fábrica a la metodología del *lean manufacturing* por lo que se decide que la zona sobre la cual se trabajará, será una parte limitada del área productiva. Esta zona piloto comprenderá la zona de pellets al completo (2 líneas) y una parte de la sección de extrusión (1 línea). En la Ilustración 13 se muestra un plano de la zona piloto.

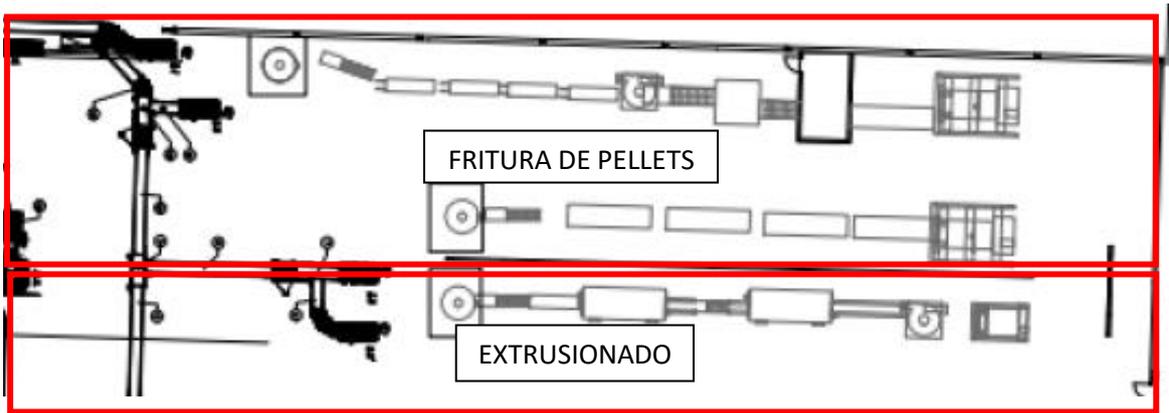


Ilustración 13. Zona de implantación de las 5's.

En la zona piloto trabajan una media de unas 15 personas cada turno (este número varía en función del producto que se esté fabricando). La zona tiene un tamaño de $1160 m^2$. Como se prevé que realizar un plan 5s en una zona tan grande de una sola vez puede suponer un problema, se decide que se subdividirá esta zona piloto en áreas más pequeñas. Los criterios de decisión mediante los cuales se realizarán las divisiones son:

- El proceso productivo que se lleva a cabo en cada zona.
- Los trabajadores que se encuentran en cada zona.
- Las herramientas necesarias en cada lugar.
- Las materias primas que entran en cada parte del proceso.

Finalmente, se toma la decisión de que se subdividirá la zona piloto en 4 áreas. En la Ilustración 14 se muestra cada una de las zonas en las cuales se trabajará a partir de ahora. En el siguiente apartado se explica cuál es el trabajo que se realiza en cada una de las zonas.

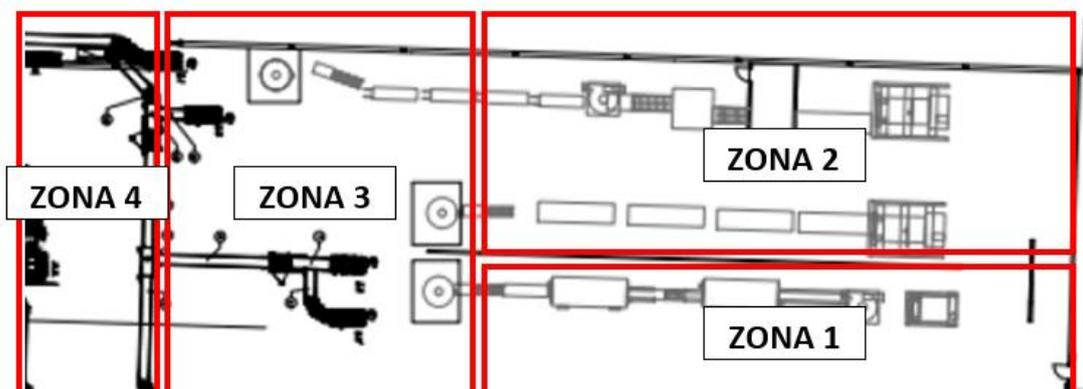


Ilustración 14. División de la zona de implantación de las 5's.

En los párrafos siguientes se explica el funcionamiento de cada zona, de manera que quede claro porque se ha decidido realizar las divisiones de esta manera.

4.1.1. ZONA 1

En esta zona se fabrican aperitivos a través de la técnica de extrusionado. Es por ello, que el nombre que se le ha puesto a esta área es: zona de extrusionado. En esta zona se encuentra la máquina Schaaf. La sémola de maíz, mezclada con un poco de agua y aceite (dependiendo del producto) pasa por un proceso de extrusionado. Una vez se ha formado el aperitivo, se corta y se da forma al producto. Con el ganchito formado se pasa por una fase de horneado. Por último, existe la opción de agregar al producto un aroma adicional a través del uso de un tambor con pistolas de saborizante. En caso de que el producto no tenga aroma añadido pasa a través del tambor sin sufrir ningún proceso.

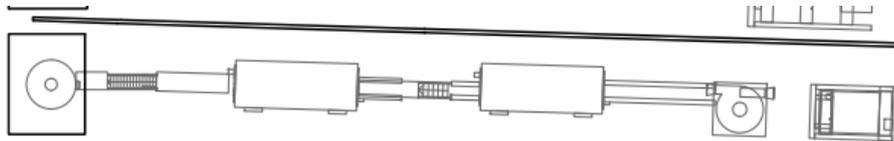


Ilustración 15. Plano de la zona 1.

Al final de esta línea el producto se embolsa y se coloca en cajas. Sin embargo, este trabajo pertenece a otra zona y será explicado en el apartado que corresponda. Por tanto, el flujo en esta zona es el que se muestra en la Ilustración 16. En esta zona trabajan 2 personas, que además, están al cargo del resto de líneas de extrusionado.

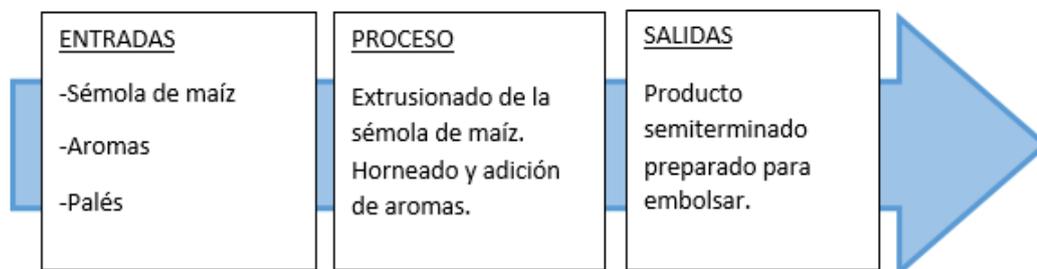


Ilustración 16. Flujo de producto de la zona 1.

4.1.2. ZONA 2

En la zona 2 se realiza fritura de pellets. A través de la fritura de pellets se consiguen snacks expandidos. Hay de varios tipos: patata, maíz, sticks, etc. En esta zona hay 2 máquinas y ambas desempeñan el mismo trabajo. La materia prima es, por tanto, el pellet. Este pasa por la freidora y durante esta etapa se expande. Una vez expandido el producto debe ser agitado para eliminar los excesos de aceite.

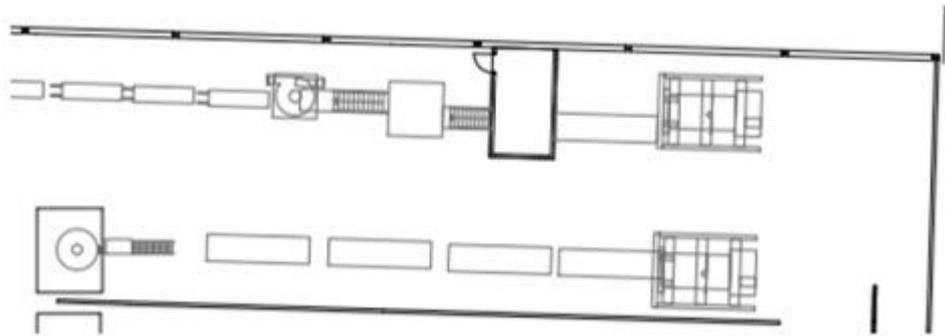


Ilustración 17. Plano de la zona 2.

En esta zona varía mucho el número de trabajadores, en función del producto que se esté trabajando. El flujo de producto es similar al de la zona 1. La única diferencia es el tipo de cocinado que se realiza en esta zona, siendo fritura en este caso.

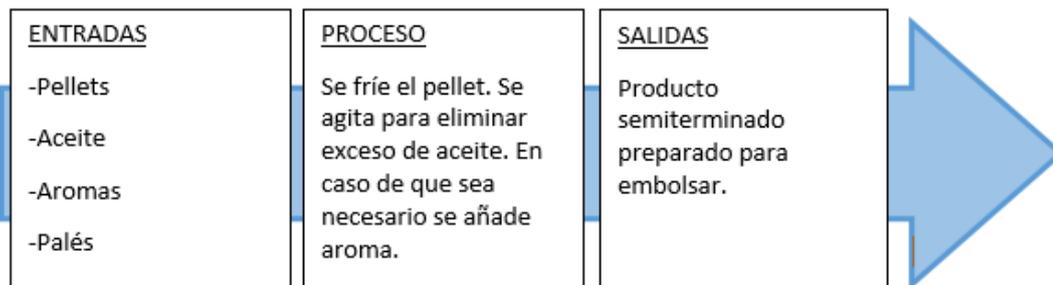


Ilustración 18. Flujo de producto de la zona 2.

4.1.3. ZONA 3

En esta zona se realiza el embolsado del producto semiterminado proveniente de las zonas 1 y 2. Las 3 máquinas que se encargan de realizar este trabajo son de la marca Ishida. Estas máquinas recogen producto por la parte superior y lo embolsan utilizando rollos de papel film distintos en función del producto.

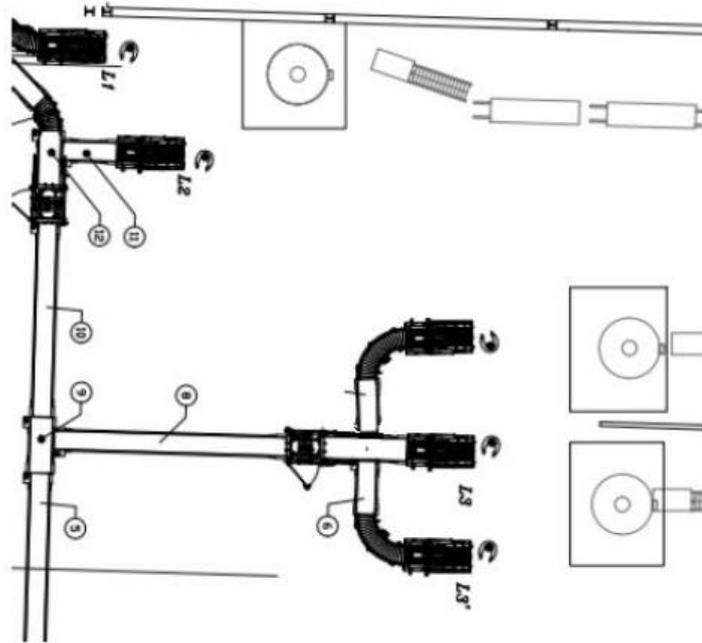


Ilustración 19. Plano de la zona 3.

En esta zona trabajan aproximadamente 10 personas, en función de la referencia que se esté fabricando.

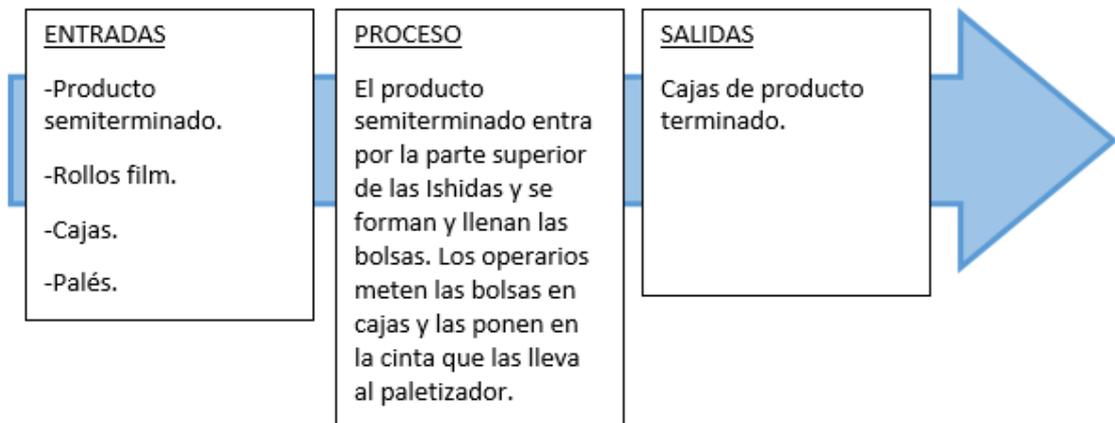


Ilustración 20. Flujo de producto zona 3.

4.1.4. ZONA 4

En esta zona se encuentra el paletizador, máquina que se encarga de juntar cajas que contengan el mismo producto y colocarlas en palés para su posterior carga en camiones o almacenamiento.

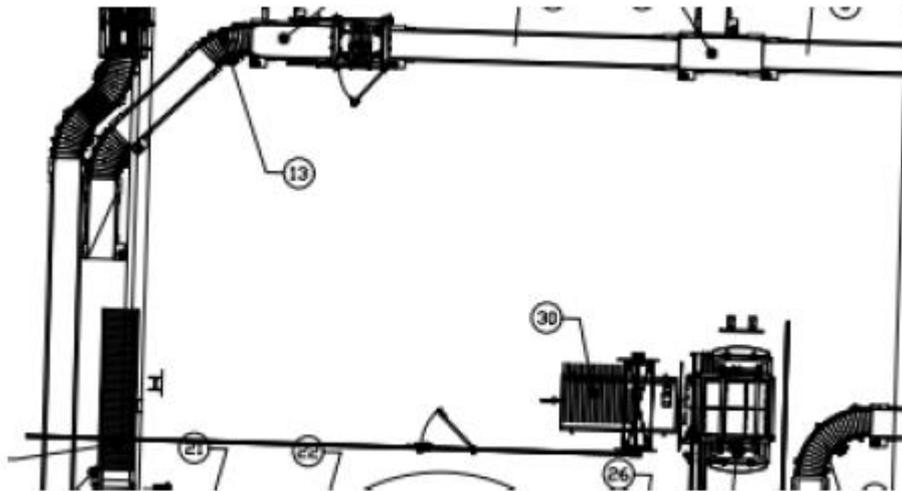


Ilustración 21. Plano de la zona 4.

No se muestra en la ilustración la máquina paletizadora, ya que no se considera zona de trabajo (el paso se encuentra restringido). En esta zona únicamente trabaja la persona encargada de revisar que la máquina funciona bien.

Esta zona se utiliza como punto de reunión entre los encargados de turno y el encargado de calcular las KPIs de las máquinas.

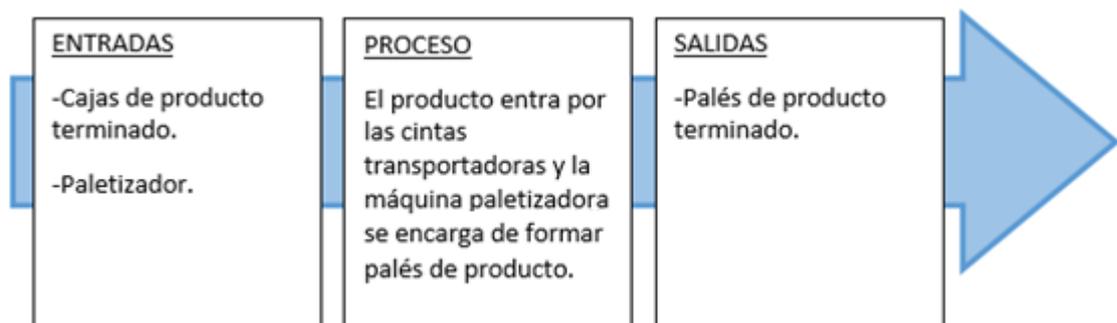


Ilustración 22. Flujo producto zona 4.

4.2. PLANIFICACIÓN

Todo este proyecto, se llevará a cabo utilizando el **método PDCA**, con el fin de lograr una mejora continua de las condiciones de trabajo y un estado de las 5's cada vez más óptimo.

PDCA (también conocido como ciclo Deming) es una herramienta para la resolución de problemas. Este método propone que una vez resuelto el problema (aplicando 4 sencillos pasos), se vuelva al principio del planteamiento y se comience el trabajo de nuevo. De esta manera se consigue la mejora continua. Los pasos que propone el ciclo PDCA, y su materialización en este proyecto son:

- **Planificar.** El proyecto comienza a día 8 de febrero y finaliza (según el plan inicial) el día 31 de mayo.

En este primer paso, es necesario poner fechas a los objetivos del proyecto, con el fin de poder comprobar si se están cumpliendo objetivos. En el caso de este proyecto la planificación temporal se realizó a través de un diagrama Gantt (Tabla 3).

Se planean por tanto cada una de las acciones que se van realizar para conseguir implantar cada una de las S's en la zona de trabajo.

- **Hacer.** En el segundo punto del método, debemos poner en práctica la planificación realizada en el paso anterior. En este caso será dar cada uno de los 5 pasos que propone la herramienta de las 5's. Clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y crear hábitos.
- **Verificar.** Una vez se hayan dado los 5 pasos será necesario comprobar el grado de éxito de los mismos. La manera de hacerlo será a través de una serie de auditorías que se realizarán periódicamente. Estas auditorías serán consideradas también como el 5º paso de las 5's, pues a través de ellos se pretende crear una disciplina.
- **Actuar.** Con los resultados obtenidos en la auditoría se debe volver a actuar. Por ello, si no se obtuvieran los resultados esperados habría que volver al primer punto de este ciclo y volver a empezar.

	SEMANAS FEBRERO				SEMANAS MARZO				SEMANAS ABRIL					SEMANAS MAYO			
TAREA	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Reuniones con personal																	
Conocimiento de la zona																	
planteamiento de estrategia																	
Cuestionario Zona 1																	
Conocimiento de la zona 1																	
<i>Seiri</i> zona 1																	
<i>Seiton</i> zona 1																	
<i>Seiso</i> zona 1																	
<i>Seiketsu</i> zona 1																	
<i>Shitsuke</i> zona 1																	
Auditoria zona 1																	
Cuestionario Zona 3																	
Conocimiento de la zona 3																	
<i>Seiri</i> zona 3																	
<i>Seiton</i> zona 3																	
<i>Seiso</i> zona 3																	
<i>Seiketsu</i> zona 3																	
<i>Shitsuke</i> zona 3																	
Auditoria zona 3																	
Cuestionario zona 2																	
Conocimiento de la zona 2																	
<i>Seiri</i> zona 2																	
<i>Seiton</i> zona 2																	
<i>Seiso</i> zona 2																	
<i>Seiketsu</i> zona 2																	
<i>Shitsuke</i> zona 2																	
Auditoria zona 2																	
Conocimiento de la zona 4																	
<i>Seiri</i> zona 4																	
<i>Seiton</i> zona 4																	
<i>Seiso</i> zona 4																	
<i>Seiketsu</i> zona 4																	
<i>Shitsuke</i> zona 4																	
Auditoria zona 4																	

Tabla 3. Diagrama de Gantt para la planificación del proyecto.

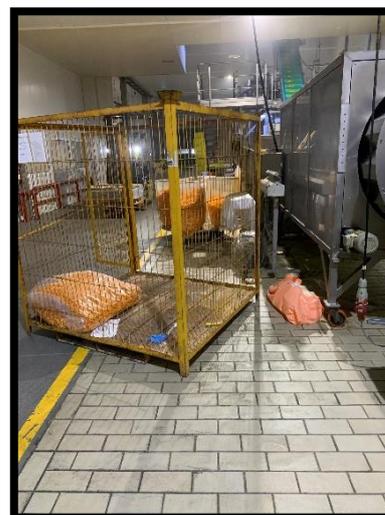
4.3. TRABAJO PREVIO

Antes de comenzar con el trabajo práctico de implantación de las 5's resulta interesante realizar un estudio de la situación inicial. Para ello se utilizarán métodos de observación y lógicos con el fin de conocer el punto de partida. Además, se considera necesario realizar una reunión con el personal de planta para prevenir de la realización del proyecto. En esta reunión resultará sumamente importante transmitir la importancia que tiene la involucración del personal para el éxito de este proyecto.

4.3.1. ESTADO INICIAL

Una buena manera de conocer el punto de partida del proyecto es realizar una vuelta de reconocimiento y comprobar cuál es el estado de los puestos de trabajo, cómo se encuentran las zonas donde se van a implantar las 5's, antes de comenzar a trabajar. Posteriormente, se podrá realizar una comparación entre la situación inicial y final.

Como se ha comentado, la zona de trabajo es de 1160 m² aproximadamente. A continuación, se presentan imágenes de algunas de las zonas más problemáticas.



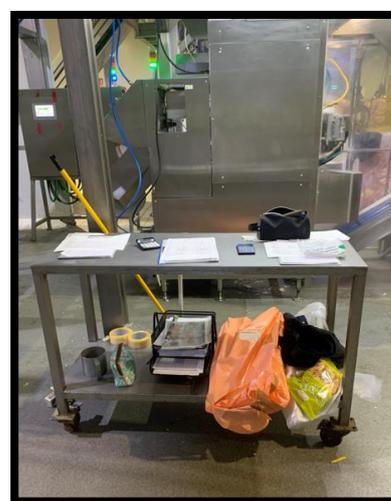


Ilustración 23. Imágenes de la situación inicial de la zona de implantación.

4.3.2. AUDITORÍA INICIAL

Con el mismo fin de realizar la comparativa antes y después, para poder hacer una evaluación objetiva de los logros, se realiza una auditoría antes de comenzar a trabajar. Se hacen una serie de preguntas relacionadas con las 5's a una parte de la plantilla. Cuando pase un tiempo desde el final del trabajo (se indica cuanto tiempo en el diagrama Gantt), se volverá a dar el cuestionario a los mismos trabajadores para que vuelvan a dar su opinión. Se muestra en la ilustración el cuestionario que se realizó a los trabajadores así como los resultados iniciales de cada zona.

		LISTA DE CHEQUEO 5S				
FECHA		Zona:				
Evalgador						
Trabajador						
		1=No cumple	2=Insuficiente	3=Regular	4=Bueno	5=Excelente
1	CLASIFICAR	PUNTUACIÓN				
	Distinguir entre lo necesario y lo innecesario	Antes	Después			
1.1	No hay material obsoleto o estropeado en la zona					
1.2	No hay material innecesario en la zona					
1.3	Todo el material tiene un lugar asignado					
1.4	Los pasillos se encuentran libres para el paso de personas o máquinas					
		Suma de puntos				
		Media				
2	ORDENAR	PUNTUACIÓN				
	Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio	Antes	Después			
2.1	Las cosas que más se utilizan están más cerca que el resto					
2.2	Existe un lugar asignado para cada cosa					
2.3	Cada cosa permanece en su lugar asignado					
2.4	Las herramientas están accesibles desde el puesto de trabajo					
2.5	Se cuenta con elementos de limpieza necesarios en cada puesto					
		Suma de puntos				
		Media				
3	LIMPIAR	PUNTUACIÓN				
	Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo	Antes	Después			
3.1	Las medidas de limpieza son adecuadas para el puesto de trabajo					
3.2	Se clasifican los residuos convenientemente					
3.3	El área de trabajo permanece limpia					
3.4	La frecuencia de tareas de limpieza es adecuada					
3.5	Se cuenta con suficientes basuras y están bien ubicadas					
		Suma de puntos				
		Media				
4	ESTANDARIZAR	PUNTUACIÓN				
	Mantener las 3 primeras S	Antes	Después			
4.1	Cada persona sabe como dejar su puesto de trabajo					
4.2	En cada zona está indicado como debe estar ordenada cada cosa					
4.3	Se usan adecuadamente los equipos de protección					
4.4	El personal usa adecuadamente las herramientas					
		Suma de puntos				
		Media				
5	REVISAR	PUNTUACIÓN				
	Comprobar que se mantienen los cambios realizados	Antes	Después			
5.1	Se proponen cambios que mejoren el estado del puesto de trabajo					
5.2	Se revisa periódicamente el estado de las 5s					
		Suma de puntos				
		Media				

Ilustración 24. Auditoría inicial realizada a algunos de los trabajadores.

El resumen de notas que se obtuvo en cada una de las zonas es el que se muestra en la Tabla 4. La puntuación que se muestra a continuación tiene un máximo de 5 puntos.

ZONA	PUNTUACIÓN
1	1,9
2	3
3	2,5

Tabla 4. Puntuaciones antes de la implementación de las 5's.



Gráfico 1. Notas obtenidas en las distintas zonas.

Se consideró innecesario realizar un cuestionario para la zona 4 ya que en esta zona solo trabaja 1 persona que es la encargada de controlar el ordenador que gobierna el paletizador.

4.3.3. SENSIBILIZACIÓN DEL PERSONAL

Como se ha comentado previamente, un pilar fundamental para el éxito del plan 5's es la involucración del personal. Por ello, la directiva de la planta, estimó conveniente realizar una serie de reuniones con los jefes de cada turno para transmitirles la intención de implantar las 5's en la zona en la que trabajan.

En la planta se hacen 3 turnos diarios. Los responsables de cada grupo son: Orinta, César y Ana Carmen. Gran parte del trabajo realizado se basa en el consejo de los 3 responsables, además de la ayuda de muchos maquinistas que han trabajado durante muchos años en esta planta.

Se realizó una primera reunión con los 3 responsables, en la que se expusieron los objetivos que se buscaba conseguir con la aplicación de las 5's. También se decidió que a partir de este momento se realizaría una reunión diaria con el jefe de turno y maquinistas (un total de 4 personas aproximadamente) en la cual se comentarían los indicadores de producción del día anterior (KPIs) y se hablaría acerca del avance del proyecto. El fin de estas reuniones diarias es el de comprobar que las acciones que se iban realizando, ayudaban a mejorar la capacidad productiva de la planta, la calidad de la producción y el estado de los puestos de trabajo de los operarios.

A pesar de que en la práctica se realizó el trabajo por separado en 4 zonas distintas, se realiza la exposición de los pasos seguidos de manera conjunta.

4.4. CLASIFICACIÓN

Antes de comenzar con el trabajo de clasificar, se realizó un inventario de todo el material existente en cada una de las zonas. De esta manera, resulta más sencillo determinar qué cosas deben extraerse de la zona de trabajo.

PROBLEMA

Los problemas apreciables relacionados con la clasificación de las cosas, antes de la implementación de este primer paso son:

- Acumulación de material innecesario en los puestos de trabajo.
- Pérdidas de tiempo en la búsqueda de herramienta.
- Suciedad visual en los puestos de trabajo.
- Riesgo de accidentes.
- Acumulación de materia prima dentro de la zona de trabajo.

SOLUCIÓN

Se recorren las distintas zonas del área piloto, acompañado de maquinistas con experiencia. A través de su ayuda se determina cuáles son los elementos de cada zona que deben desaparecer de la misma. Se debe ser exigente en este punto y quedarse única y exclusivamente con el material que sea imprescindible. Como se ha comentado previamente en la explicación teórica de este primer paso, se deben poner una serie de etiquetas rojas a todos aquellos elementos que deba desaparecer.

Con el objetivo de sacar todo aquello que no fuera útil de las zonas de trabajo, se consiguió un contenedor y se llevó a cada una de las zonas. El contenedor fue llenándose de material que posteriormente fue almacenado en otro lugar.



Ilustración 25. Cajón de elementos innecesarios extraídos de la zona 1.

Como se puede ver en la Ilustración 25 en todas las zonas existía mucho material innecesario que generaba sensación de suciedad.

Además de herramientas, piezas y utensilios, otro elemento que abundaba en las zonas de trabajo era la materia prima. Se planteó la posibilidad de reducir la cantidad de materia prima en cada zona y dejar únicamente la necesaria en cada momento. Haciendo un estudio del flujo de producto a través de las distintas líneas se decidió, que en la zona debía haber únicamente un palé de rollos de papel film y un palé de cajas para cada una de las envasadoras.

En paralelo a la realización de este proyecto se puso en marcha otro, que se explica a continuación para completar este apartado. Después de un intenso estudio para determinar qué cosas podían extraerse de cada línea de producción para conseguir descongestionar las zonas de trabajo, se decidió extraer de la zona 2 los tanques de aceite de las freidoras.

Aunque son elementos necesarios en esta zona (ya que sin ellos sería imposible freír pellets), se considera que para mejorar el aspecto y la salubridad de los puestos se sacarán los tanques al exterior y se conectarán con las freidoras a través de tuberías. La justificación de este proyecto es que muchos clientes grandes ponen como condición, que su producto se haga siempre con aceite nuevo y esto supone un gasto muy elevado de aceite. Mediante esta acción se consigue tener los dos tanques conectados. Cuando se haga producto de clientes que no exijan el uso de aceite nuevo para freír sus productos, se podrá reutilizar el aceite de clientes que sí que lo exijan, a través del uso de las tuberías.

Este proyecto se llevó a cabo a la par con un estudio de vida útil del aceite (debido a la crisis de la guerra de Ucrania). Se extraen por tanto los tanques del interior de la planta, y se sacan al exterior. Se conectan mediante tuberías que pasan el aceite de una a otra freidora o al exterior.



Ilustración 26. Tanque de aceite en el interior de la planta.



Ilustración 27. Tanques de aceite fuera de la zona de trabajo.

LOGROS

Una vez realizado este paso del proceso se podrá comprobar que se producen una serie de mejoras en la zona de trabajo.

- Se generan espacios libres que implican descongestión de las zonas de trabajo.
- Se evita comprar herramienta innecesaria ya que es más fácil saber cuál es el material del que se dispone.
- El trabajo de los operarios se vuelve más sencillo ya que se terminan las largas búsquedas de material.
- Mejora del aspecto visual de la zona de trabajo.

4.5. ORDEN

Cuando todos los elementos innecesarios que se encontraban en la zona fueron eliminados de la misma, surgió la necesidad de reubicar aquellos que fueron considerados como necesarios. Este segundo paso consiste precisamente en esto; ordenar aquellos elementos que deben permanecer dentro de la zona de trabajo.

PROBLEMA

Existen problemas distintos en cada zona por la forma de trabajar de cada una. A continuación, se presentan los más importantes:

- Desorganización de las herramientas.
- Pérdidas de tiempo en búsqueda de material.
- Ocupación desorganizada de gran parte del suelo.
- Desacuerdo entre operarios acerca de donde dejar las cosas.

SOLUCIÓN

Para resolver estos problemas será necesario (como se ha comentado previamente) hacer uso de la experiencia de los operarios y rellenar el círculo de frecuencia de uso. Con él se determina dónde debe estar cada cosa que permanece en el puesto de trabajo. En cada una de las zonas se solicitó la ayuda de un operario con el fin de que fueran ellos quienes determinaran cual sería el lugar de cada elemento. Con el fin de que la ordenación fuera lo más objetiva posible se realizó la misma operación en los 3 turnos.

Se ordenaron estanterías y además se realizó una reubicación de palés. El objetivo al final de este paso es que haya **un sitio para cada cosa y que cada cosa esté en su sitio.**



Ilustración 28. Armario de la zona 1 tras la aplicación del 2º paso del plan.

En los armarios se etiquetaron los lugares donde debía ir cada cosa, como con cada referencia la herramienta necesaria cambia no se puso el nombre concreto de la herramienta simplemente se indicó para que se utilizaría cada estante. Además, se contrataron los servicios de un pintor para que hiciera una serie de marcas en el suelo, con el fin de que quedara claro donde se debía dejar cada cosa.

Se realizó de nuevo un estudio de flujo del producto a través de las 3 líneas en las que se desarrolla este proyecto. En este estudio se indagó acerca de cuáles eran los mejores emplazamientos para los palés. Finalmente, se diseñó un plano con la propuesta final y se pintaron las líneas que se estimaron necesarias.



Ilustración 29. Palés ubicados en la localización establecida.

Se concluyó además, que era necesario un almacén de materia prima intermedio para que el suministro de material no cesara en ningún momento. Como solución a esta necesidad surgió la siguiente propuesta; existía en la zona de producción una máquina envasadora ya obsoleta que llevaba tiempo sin utilizarse. Se decidió que la mejor opción era quitar dicha máquina y utilizar este espacio que quedaba libre para guardar material necesario para las zonas de trabajo (rollos de papel y cajas del siguiente producto que se iba a fabricar, palés de la siguiente marca que se iba a producir,...).

En paralelo a la aparición de este espacio y el cambio de la forma de trabajar se decidió crear un nuevo puesto de trabajo: el alimentador.

El alimentador es un operario que trabaja con el toro mecánico. Su objetivo será mover continuamente material del almacén intermedio a los puestos de trabajo y sacar producto terminado de la zona.

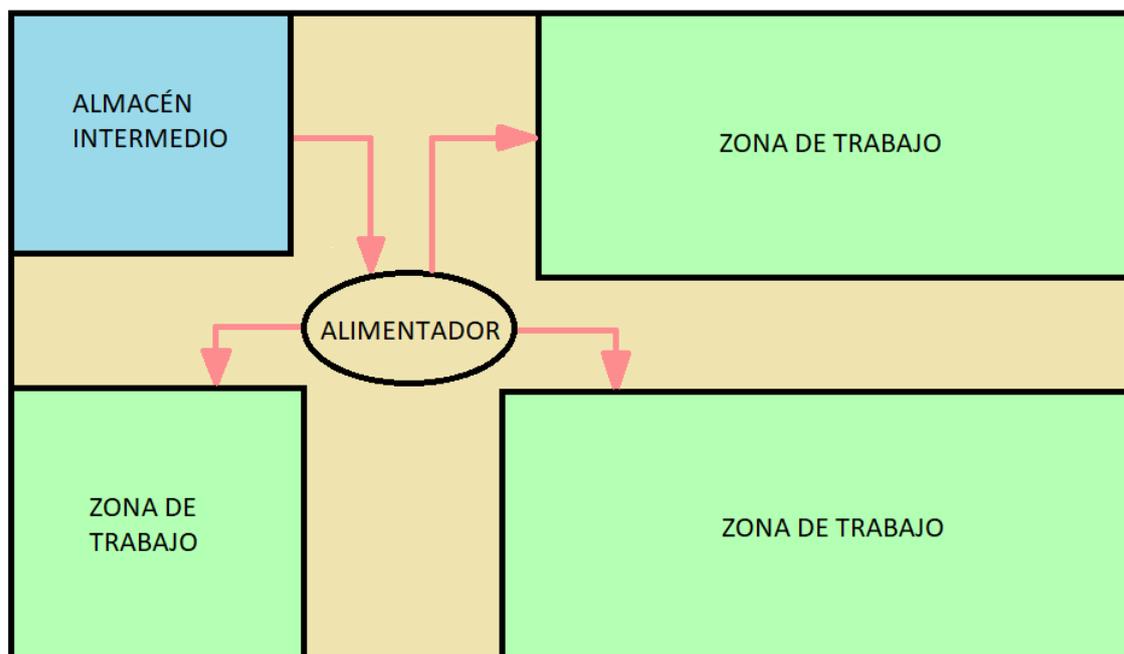


Ilustración 30. Esquema de la labor del alimentador.

LOGROS

Una vez aplicado el orden, en la zona piloto se observan una gran cantidad de mejoras con respecto a la situación anterior.

- Reducción del tiempo de búsqueda de herramienta.
- Aumento de la productividad de las máquinas.
- Posición más clara acerca de los flujos en cada zona de trabajo.

4.6. LIMPIEZA

En el paso de la limpieza se deben conseguir 3 objetivos:

1. Limpieza en profundidad de la zona de trabajo.
2. Eliminación de las causas por las que se genera suciedad.
3. Creación de una checklist de limpieza.

Por ello, es importante resaltar que el tercer paso de las 5's no consiste simplemente en realizar una limpieza en profundidad de las zonas de trabajo (aunque también), además, debemos erradicar el problema de raíz, solucionando los problemas por los que se genera suciedad y asegurándonos de que el puesto permanece limpio. El hecho de que el puesto permanezca limpio hace que no sea necesario realizar limpiezas en profundidad.

PROBLEMA

Antes de la implementación de la limpieza en los puestos de trabajo se pueden apreciar los siguientes problemas:

- Acumulación de basura en los puestos de trabajo.
- Aparición de defectos en las máquinas por falta de mantenimiento preventivo.
- Problemas de calidad en el producto.

SOLUCIÓN

Se identificaron en cada una de las zonas de trabajo cuales eran los puntos más críticos. Se realizó una limpieza en profundidad de los mismos, pero sobre todo, se buscó una solución para evitar que la suciedad volviera a aparecer.

Zona 1. Se aprecia que existen 2 puntos en los que se genera suciedad. El primero, es la tubería de unión entre el tanque de sémola de maíz y la máquina extrusora. En este punto existe un tramo del conducto que se encuentra al descubierto, haciendo que parte de la sémola se salga de la máquina. El segundo punto, es la zona de preparación de mezclas para los aromas. Cuando se trabaja con saborizantes con colorante, esta zona se ensucia rápidamente.



Ilustración 31. Tanque de mezclas antes y después de la limpieza.

Se decide que a partir de ahora la mezcla de aromas se hará en una mesa auxiliar para no ensuciar el tanque. Sin embargo, la limpieza en profundidad semanal seguirá siendo necesaria.



Ilustración 32. Mesa auxiliar para realizar las mezclas.

En cuanto al segundo foco de suciedad, se consiguió un tubo de goma para unir ambas tuberías y que la sémola no se saliera del conducto.

Zona 2. En la zona 2 existen 2 elementos que generan sensación de suciedad. El primero, ya se ha comentado en el paso 1, los tanques de aceite. El segundo son las paredes de la zona que con el paso de los años ha ido ensuciándose y actualmente suponen un foco de suciedad. Se decidió que como solución al segundo problema, una buena opción era la de panelar las paredes con el objetivo de dar un aspecto distinto a esta zona de trabajo.



Ilustración 33. Situación de suciedad antes de la realización del 3º paso del plan 5's.

Los tanques del interior de la planta ya han sido sustituidos por tanques en el exterior unidos mediante conductos (Ilustración 27). Sin embargo (dada la duración de este proyecto), no dará tiempo a ver ni el espacio liberado tras la eliminación de los tanques del interior de la planta, ni se verán las nuevas paredes del interior de la zona 2.

Zona 3. En la zona 3 se produce acumulación de cajas y palés vacíos, el suelo se llena de bolsas y plásticos cuando aumenta un poco la velocidad de producción.

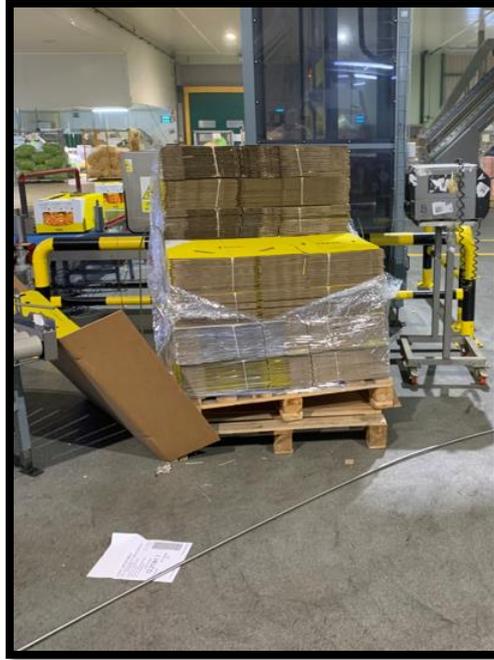


Ilustración 34. Situación antes de la realización del 3º paso del plan.

Zona 4. En esta zona no hay un problema significativo de suciedad. El problema de esta zona es que en numerosas ocasiones se utiliza para dejar cosas que no se utilizan, en momentos de mucho trabajo.

La solución para que esta zona no se utilice de esta manera comienza en el paso 2 de la implantación 5's. Otorgándole a cada cosa un lugar concreto, se logra que esta zona permanezca relativamente vacía (exceptuando ocasiones en las que por falta de espacio debe utilizarse para guardar palés).

Además de lo recién expuesto, se creó un parte sencillo de limpieza. Se trataba de una parte diario de limpieza en el cual el responsable de cada turno debía indicar si al final de sus horas de trabajo, el estado de la planta era el deseable para el turno siguiente.

LOGROS

Una vez llevado a cabo el paso de la limpieza se comprueban numerosas mejoras en los puestos de trabajo y en las máquinas:

- Mejora de la eficiencia de las máquinas (visible a través del cálculo diario de las disponibilidades). Se muestran los datos en el apartado 5.1 que demuestran la mejora de las disponibilidades.
- Mejora de la calidad del producto.
- Reducción de las averías.
- Mejora del aspecto de las zonas de trabajo.

4.7. ESTANDARIZACIÓN

Estandarización consiste en introducir la gestión visual como indicador de las desviaciones del estándar. Cuando se han definido una serie de estándares, se debe conseguir que todo el mundo los tenga claros y presentes en todo momento. Por ello, resulta muy útil la gestión visual. La estandarización debe funcionar como elemento fijador de los logros obtenidos con la implementación de las primeras 3's.



Ilustración 35. Objetivo de la estandarización en el plan 5's.

PROBLEMA

Antes de estandarizar y de implantar la herramienta de gestión visual nos encontramos con los siguientes problemas:

- Se detectan los problemas cuando se producen las consecuencias y ya no es posible evitarlos.
- Cuando surge un problema, no se sabe cuál es la solución.
- Se hacen cosas mal pero sin conciencia de estar haciendo algo mal.

SOLUCIÓN

La solución que se plantea a estos problemas se basa en la gestión visual. La opción más sencilla de indicar un estándar es a través de carteles. Además, las líneas que se hicieron en el 2º paso del proyecto también marcan un estándar, ya que indican el máximo número de palés, herramientas o utensilios que debe haber en cada momento en cada lugar.

Los carteles que se ponen para marcar los estándares sirven para que todo el mundo (a pesar incluso de que no se le haya informado) sepa dónde debe estar cada cosa. Se realizan 2 tipos distintos de carteles; el primer tipo consiste en imágenes de cómo deben ordenarse las cosas, el segundo tipo consiste en carteles con el nombre de las cosas que deben colocarse.

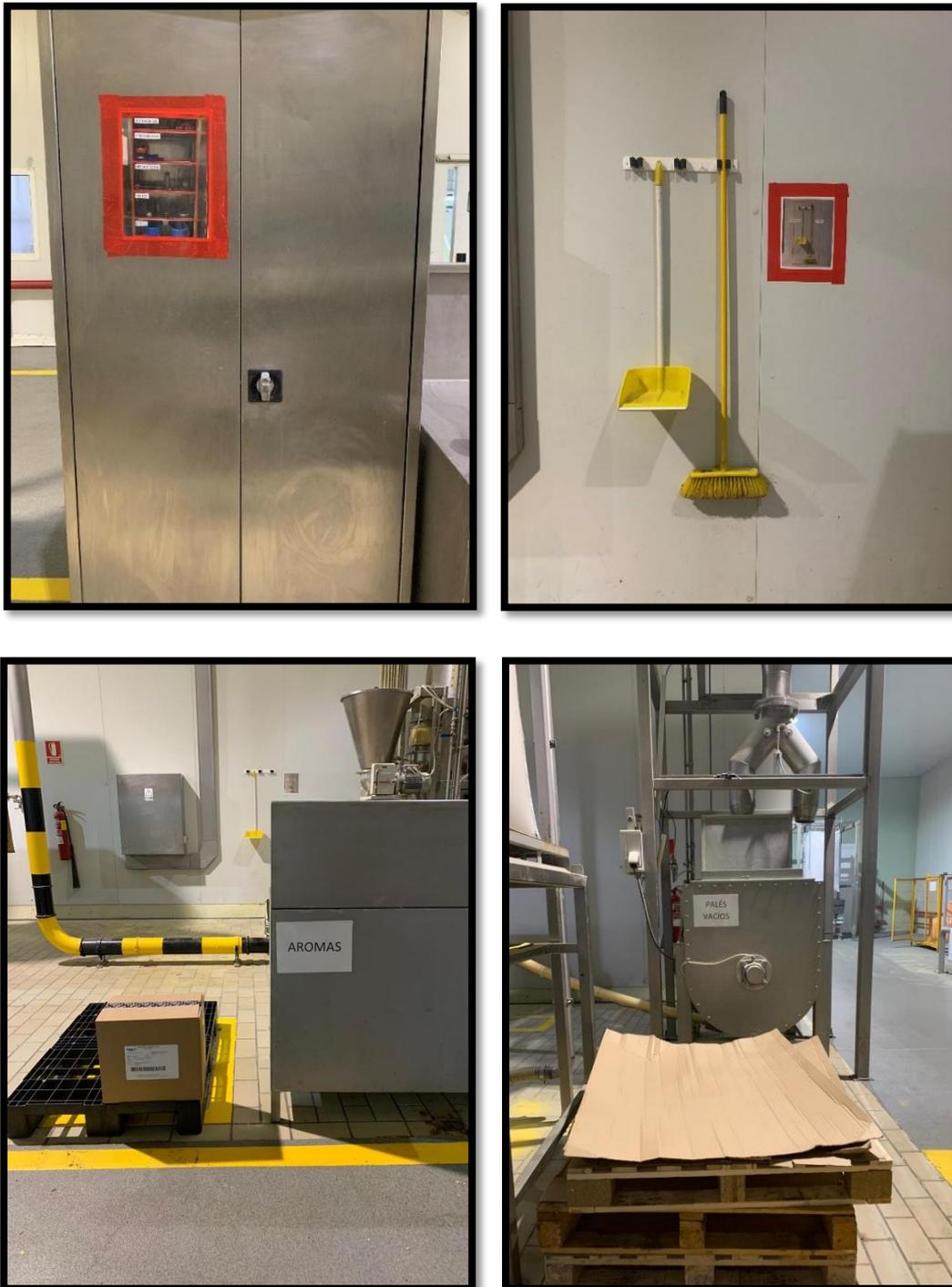


Ilustración 36. Carteles indicadores del estándar.

Además de la gestión visual, se estandarizaron algunos procesos realizados con cierta periodicidad en la planta y cuya complejidad provocaba numerosos errores. Con la ayuda de los operarios que mejor conocían dichos procesos, se crearon guías (Ilustración 37) en las que se explicaba paso a paso como realizar ciertas actividades. Entre estas actividades se encontraban: cambios de rollo de la etiquetadora de almacén, cambio de saca del maíz en las freidoras,

apertura de las máquinas envasadoras, etc. Además en algunas de estas guías se añadía información acerca de la prevención de riesgos y uso de EPIs.

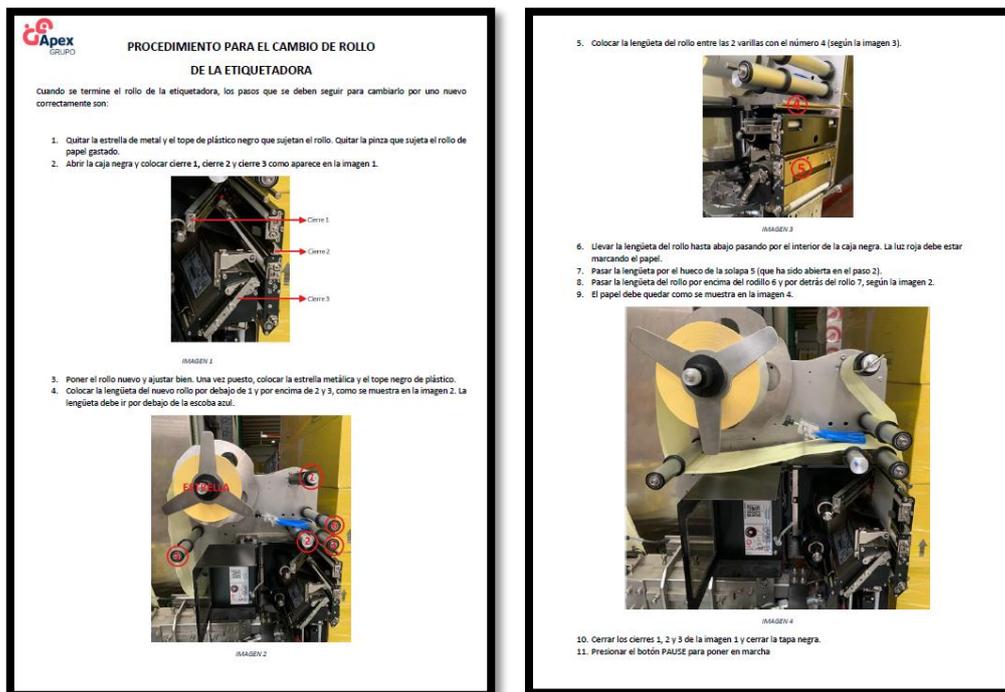


Ilustración 37. Guía de cambio del rollo de etiquetas de la etiquetadora.

LOGROS

Así, se consigue estandarizar numerosos procesos. A través de la estandarización de actividades como ésta, se consiguen mejoras como:

- Formación de los operarios acerca de cómo se realizan determinados procesos.
- Reducción del número de accidentes.
- Reducción errores en estas actividades.
- Reducción del tiempo de detección de anomalías.

4.8. DISCIPLINA Y HÁBITO

A través de la implantación de disciplina se pretende conseguir que ciertas actividades realizadas durante la implementación de las 5's se conviertan en hábitos. Con este objetivo, la tarea principal es la de recordar periódicamente a los empleados de la planta que deben cumplir una serie de objetivos e cuanto a limpieza y orden.

Para ello se realizan una serie de auditorías periódicas, y se comparan con la primera que se realizó antes de comenzar con la implementación del plan. En los propios cuestionarios se muestran 2 columnas con los títulos “ANTES” y “DESPUÉS”. La intención a través de estas auditorías es comprobar que en todos los aspectos que se tratan en la auditoría ha habido mejora. Este paso se puede enmarcar también dentro de la etapa comprobar del ciclo PDCA. En caso de que los resultados no fueran óptimos habría que actuar de nuevo.

A continuación, se presenta la comparativa de las puntuaciones obtenidas antes y después de la implementación de las 5's. Estos gráficos muestran una primera comparativa, sin embargo la intención es seguir realizando mejoras en el ámbito de las 5's y seguir realizando auditorías para comprobar cuáles son los puntos a mejorar.

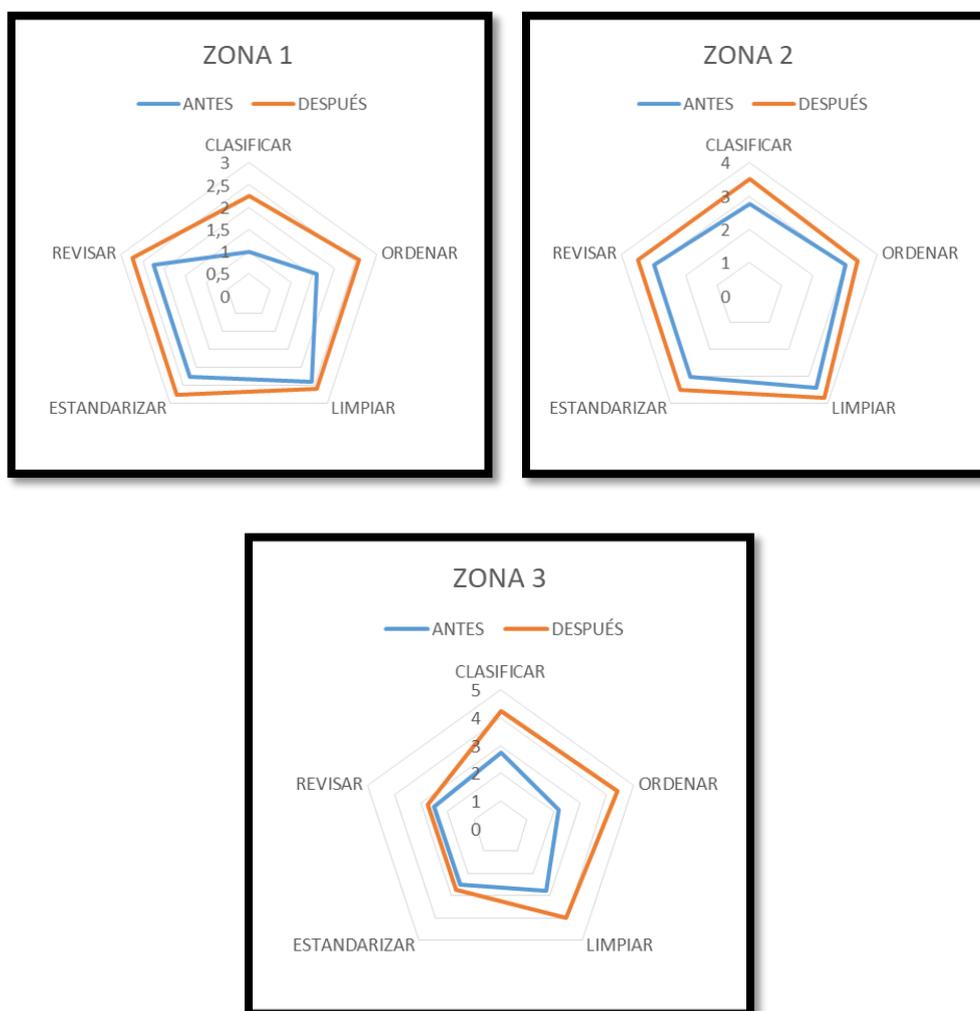


Gráfico 2. Comparativa de puntuaciones obtenidas antes y después de la implantación de las 5's.

Se puede comprobar que los trabajadores que realizaron los cuestionarios ven una mejora en todos los frentes que aborda el plan 5's implantado. Esta auditoría se realizará periódicamente,

de manera que, en caso de que los resultados desciendan o surja algún problema que amenace alguno de los principios introducidos mediante el plan, se pueda actuar rápidamente.

4.9. VALORACIÓN ECONÓMICA

En el siguiente apartado se tratarán 2 temas relacionados con los aspectos económicos del proyecto. En primer lugar, se hará una exposición de cuál ha sido el presupuesto del proyecto. Posteriormente, se comprobará si el proyecto ha resultado o resultará rentable a través del cálculo de dinero extra ganado.

4.9.1. PRESUPUESTO

El presupuesto del presente proyecto se divide en gastos materiales y en gastos de personal.

Concepto	Cantidad (€)
Remuneración del ingeniero por la totalidad del proyecto	2200,00 €
Gastos materiales	400,00 €
TOTAL	2600,00 €

Tabla 5. Tabla de presupuesto del proyecto.

4.9.2. RENTABILIDAD

A través del cálculo diario de las disponibilidades se puede demostrar que la disponibilidad media de máquina (de prácticamente todas las máquinas que se han visto afectadas por los cambios introducidos) ha aumentado a lo largo de la implementación de las 5's. Este aumento de disponibilidad, implica un aumento de la producción (se producen más kilogramos de producto). Conociendo el dato del precio del producto por kilogramo (al menos el precio medio, ya que el €/Kg varía mucho en función del producto), se puede calcular la facturación extra que se puede conseguir cada mes.

Mediante los datos que se presentan en el apartado 5.1 se demuestra que ha habido una subida generalizada de los datos de disponibilidad. A continuación, se muestran (Tabla 6) los datos obtenidos a lo largo de los meses de duración del proyecto.

	DISPONIBILIDAD MEDIA				
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	VARIACIÓN
ISHIDA 1	77%	77%	69%	77%	0%
ISHIDA 2	66%	71%	69%	68%	2%
ISHIDA 3	61%	64%	70%	66%	5%
ISHIDA 4	55%	60%	64%	64%	9%

Tabla 6. Variación de las disponibilidades medias de las maquinas durante el proyecto.

Este aumento de disponibilidad supone un mejor aprovechamiento de las máquinas. Este mejor aprovechamiento supone un aumento del tiempo que se trabaja en cada máquina. Cada máquina de media produce 50 bolsas por minuto. Cada bolsa lleva aproximadamente 80g de producto (de media, ya que existen numerosas referencias con pesos distintos). Por tanto, se puede calcular los Kilogramos diarios de más que se producirán con esta mejora de disponibilidades. El precio medio de 1Kg de producto es de 4€. Con estos datos se muestran las conclusiones en la Tabla 7.

	min extra/día	kg extra/día	€ EXTRA/DIA	€ EXTRA/MES
	6	23,04	2.764,80 €	82.944,00 €
	23	92,16		
	72	288		
	130	518,4		
suma	230	921,6		

Tabla 7. Dinero extra gracias a los cambios de disponibilidad.

A pesar de que los datos de las disponibilidades son reales, el resto de datos obtenidos son aproximaciones. Sin embargo, resulta muy interesante comprobar que con una variación en la disponibilidad de 4 máquinas únicamente se pueda obtener una facturación extra de estas magnitudes. El retorno de la inversión en este proyecto es realmente rápido, que es una de las ventajas mencionadas previamente. La inversión ha sido mínima y sin embargo, la facturación extra (Tabla 7) es una cifra cuantiosa.

Se puede decir además, que tras la implementación del plan ha habido mejoras cuyos beneficios son intangibles, pues no se pueden medir de manera alguna; la satisfacción del empleado al estar los puestos de trabajo más limpios, el aumento de espacio en la planta que permitía trabajar de manera más cómoda, la mejora de calidad de ciertos productos, etc.

5. CONCLUSIONES

En líneas generales este proyecto ha consistido en el diseño e implementación de un plan 5's en la planta Aspil del Grupo Apex.

El trabajo práctico se ha dividido en planificación, implementación y comprobación del plan diseñado. En cuanto a la preparación del proyecto, se han realizado inspecciones iniciales, así como una serie de reuniones para la concienciación del personal. Además, se realizó una planificación temporal. Dentro del paso de implementación se han aplicado cada uno de los pasos que propone la herramienta 5's para la consecución de objetivos, siempre teniendo en cuenta el consejo de los trabajadores. El paso de la implementación ha sido el más largo y más costoso del proyecto. Se ha cumplido la planificación de manera satisfactoria y los resultados han ido apareciendo a lo largo del periodo de implementación. Como último paso de la implementación de las 5's y como método de comprobación del plan se han realizado una serie de auditorías en las que se evaluaba el grado de éxito de cada una de las 5's. Esta evaluación fue realizada por los mismos operarios que la realizaron al comienzo del proyecto.

Se han conseguido numerosos logros a lo largo del trabajo. De entre ellos se pueden destacar la mejora del estado de los puestos de trabajo, aumento de la limpieza y orden, además, se aprecian mejoras en las disponibilidades de las máquinas (se presentan los resultados en el siguiente apartado).

5.1. RESULTADOS

Se han comprobado a lo largo de los meses de trabajo en la planta numerosos resultados positivos. En este apartado la intención es demostrar que se han logrado resultados a través de la implementación de las 5's. A continuación, se muestran dichos resultados de 2 maneras distintas.

La primera forma mediante la cual se midió el éxito de este proyecto es a través del cálculo de las disponibilidades de las máquinas. Este indicador resulta interesante ya que el objetivo principal de este proyecto es mejorar la eficiencia de las máquinas y a través de esta mejora, mejorar la calidad del producto y el estado de los puestos de trabajo de los operarios.

	DISP. ISHIDA 1	DISP. ISHIDA 2	DISP. ISHIDA 3	DISP. ISHIDA 4
01/01/2022				
02/01/2022	62%		49%	71%
03/01/2022	90%	72%	64%	103%
04/01/2022	69%	64%	51%	54%
05/01/2022	102%	85%	69%	57%
06/01/2022				
07/01/2022				
08/01/2022				
09/01/2022	63%		55%	
10/01/2022	85%	75%	57%	56%
11/01/2022	88%	67%	53%	58%
12/01/2022	84%	76%	53%	67%
13/01/2022	75%	71%	46%	43%
14/01/2022	72%	58%	42%	70%
15/01/2022				
16/01/2022				
17/01/2022	60%	67%	53%	89%
18/01/2022	79%	76%	65%	54%
19/01/2022	81%	60%	67%	46%
20/01/2022	91%	79%	58%	62%
21/01/2022	66%	86%	58%	48%
22/01/2022		99%		
23/01/2022				
24/01/2022	66%	63%	57%	
25/01/2022	69%	64%	69%	56%
26/01/2022	85%	72%	61%	69%
27/01/2022	90%	79%	59%	43%
28/01/2022	56%	64%	66%	
29/01/2022	59%	53%	54%	
30/01/2022				
31/01/2022	62%	57%	44%	47%
MEDIA	75%	71%	57%	61%

Tabla 8. Disponibilidad de las máquinas en el mes de enero.

	DISP. ISHIDA 1	DISP. ISHIDA 2	DISP. ISHIDA 3	DISP. ISHIDA 4
01/02/2022	91%	71%	52%	46%
02/02/2022	59%	66%	67%	59%
03/02/2022	75%	72%	60%	49%
04/02/2022	86%	80%	74%	
05/02/2022				
06/02/2022				

07/02/2022	72%	58%	61%	38%
08/02/2022	72%	66%	63%	58%
09/02/2022	86%	67%	63%	50%
10/02/2022	94%	69%	76%	98%
11/02/2022	69%	59%	54%	42%
12/02/2022	66%	50%	55%	
13/02/2022				
14/02/2022	79%	73%	61%	56%
15/02/2022	80%	77%	61%	35%
16/02/2022	76%	57%	45%	53%
17/02/2022	81%	72%		73%
18/02/2022	71%	75%		48%
19/02/2022				61%
20/02/2022				
21/02/2022	84%	59%		61%
22/02/2022	82%	80%	69%	48%
23/02/2022	80%	66%	60%	51%
24/02/2022	82%	70%	71%	51%
25/02/2022	77%	66%	58%	52%
26/02/2022	46%	48%	50%	
27/02/2022				
28/02/2022	76%	61%	59%	72%
MEDIA	77%	66%	61%	55%

Tabla 9. Disponibilidad de las máquinas en el mes de febrero

	DISP. ISHIDA 1	DISP. ISHIDA 2	DISP. ISHIDA 3	DISP. ISHIDA 4
01/03/2022	83%	73%	51%	47%
02/03/2022	85%	67%	65%	62%
03/03/2022	75%	71%	68%	52%
04/03/2022	71%	66%		66%
05/03/2022				
06/03/2022				
07/03/2022	76%	76%	50%	48%
08/03/2022	88%	73%	68%	67%
09/03/2022	70%	81%	82%	70%
10/03/2022	64%	59%	58%	62%
11/03/2022	64%	75%	64%	54%
12/03/2022	39%		65%	
13/03/2022				
14/03/2022	86%	72%	53%	68%
15/03/2022	82%	73%	73%	56%
16/03/2022	81%	49%	73%	52%

17/03/2022	85%	54%	70%	74%
18/03/2022	65%	69%	57%	71%
19/03/2022	58%		74%	
20/03/2022				
21/03/2022	89%	88%	58%	
22/03/2022	90%	75%	67%	69%
23/03/2022	84%	91%		67%
24/03/2022	78%	71%	51%	63%
25/03/2022	72%	67%	63%	51%
26/03/2022		65%	65%	37%
27/03/2022				
28/03/2022	89%	72%	64%	67%
29/03/2022	77%	71%	56%	57%
30/03/2022	87%	87%	64%	66%
31/03/2022	90%	68%	71%	59%
MEDIA	76%	71%	64%	60%

Tabla 10. Disponibilidad de las máquinas del mes de marzo.

	DISP. ISHIDA 1	DISP. ISHIDA 2	DISP. ISHIDA 3	DISP. ISHIDA 4
01/04/2022	57%	68%	56%	78%
02/04/2022	44%		96%	
03/04/2022				
04/04/2022	60%	64%	49%	48%
05/04/2022	77%	78%	68%	70%
06/04/2022	73%	65%	68%	74%
07/04/2022	86%	72%	72%	63%
08/04/2022	72%	70%	81%	78%
09/04/2022		77%		54%
10/04/2022				
11/04/2022	80%	67%	64%	46%
12/04/2022	72%	73%	77%	72%
13/04/2022	76%	72%	73%	74%
14/04/2022		73%	92%	
15/04/2022				
16/04/2022				
17/04/2022				
18/04/2022	66%	70%	60%	
19/04/2022	79%	50%	59%	75%
20/04/2022	87%	87%	86%	60%
21/04/2022	69%	65%	76%	63%
22/04/2022	61%	77%	69%	74%
23/04/2022				

24/04/2022				
25/04/2022	77%	78%	64%	64%
26/04/2022	67%	70%	58%	69%
27/04/2022	69%	69%	65%	64%
28/04/2022	80%	62%	62%	47%
29/04/2022	79%	63%	65%	47%
30/04/2022				
MEDIA	72%	70%	70%	64%

Tabla 11. Disponibilidad de las máquinas del mes de abril.

Se puede observar que los resultados son tremendamente positivos ya que se ha logrado aumentar la disponibilidad de las máquinas. Si bien es cierto que puede haber días en que los resultados sean peores por motivos concretos, se observa que la tendencia general de este indicador es de aumento.

Como se ha comentado anteriormente esto supondrá un aumento de la facturación, además de una mejora de las condiciones de los puestos de trabajo.

En segundo lugar, se demuestra que el proyecto ha conseguido cierto grado de éxito a través de la opinión que los operarios expresaron en las auditorías finales del proyecto. Como se ha comentado en el apartado anterior, todos los empleados que realizaron dicha auditoría (Ilustración 24), observaron mejoras en los aspectos tratados por el plan (Tabla 12).

	ANTES	DESPUÉS
CLASIFICAR	2,17	3,33
ORDENAR	2,27	3,47
LIMPIAR	2,87	3,47
ESTANDARIZAR	2,58	3,00
REVISAR	2,58	3,00
MEDIA	2,49	3,25

Tabla 12. Resultados antes y después del plan 5's.

La intención en los meses siguientes a la realización de este proyecto, es la puesta en marcha de planes similares en el resto de la planta. De esta manera se conseguirá mejorar la competitividad del grupo a través de técnicas que no implican una gran inversión económica.

5.2. DIFICULTADES DURANTE EL TRABAJO

A lo largo de la realización del proyecto se presentaron numerosas dificultades que se exponen a continuación.

- Con la implantación de proyectos que impliquen cambios en la forma de trabajo de los operarios, siempre hay reticencia al cambio. Por ello, una de las complicaciones más significativas en la implantación del proyecto fue conseguir la confianza de los operarios en el plan 5's. Tras varias semanas trabajando con ellos y comprobando resultados se consiguió llegar a tener cierta confianza en el plan y en sus ventajas.
- Surgen complicaciones por los hábitos que tienen los trabajadores después de tantos años trabajando en la planta. Este hecho está relacionado con el anterior. Todo el mundo ha encontrado la forma más "cómoda" de hacer su trabajo y resulta muy complicado convencerlos de que hacerlo de otra manera va a resultar mejor. La mayoría afirman que el efecto de este trabajo será temporal y durará siempre que haya alguien revisándolo periódicamente.
- La implantación de este proyecto se ha realizado de manera autónoma. Lo más habitual es que en una implantación de las 5's, se trabaje en equipo y no de manera individual. Por el contrario, toda la ayuda solicitada fue proporcionada por parte de todos los empleados de la planta.
- Resulta complicado (en una empresa que se encuentra en auge) sacar a la gente del día a día, para adquirir una visión más a futuro. Cuando la cantidad de trabajo es tan grande, y se consigue llegar a servir todos los pedidos, es difícil convencer tanto a los directivos como a los empleados, que puede resultar interesante parar para cambiar cosas y realizar mejor determinados procesos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Socconini, L. (2019). Lean Manufacturing. Paso a paso. Valencia. Marge Books.
- Maidana, E. (2018). El secreto de Toyota. Recuperado el 28/02/2022 de <https://miuramag.com/el-secreto-de-toyota/>
- Gutierrez, J.A. (2013). Diseño de una metodología basada en 5S para la planta de tintorería de Eka Corporación. Santiago de Cali. Universidad Autónoma de Occidente.
- Muñoz, C. (2017). Metodología e implantación de las 5S. Herramienta operativa del Lean Manufacturing aplicado a la empresa MARSU. Zaragoza. Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza.
- Castro, P. y Benavide, K. (2010). Diseño e implantación de un programa de 5s en industrias metalmecánicas San Judas Ltda. Cartagena. Universidad de Cartagena. Facultad de ciencias económicas.
- Guerrero, J. (2016). Lean es lean. Principios y herramientas del lean manufacturing simples, claros y prácticos.
- Manene, L.M. (2014). Procedimiento ISO para la implantación de las “5S” en una organización empresarial. Recuperado el 07/02/2022 de <https://actualidadempresa.com/procedimiento-iso-para-la-implantacion-de-las-5s-en-una-organizacion-empresarial/> .
- Liliana, B. (2012). Implementación de la metodología 5 S en el área de carpintería en la Universidad de San Buenaventura. Medellín. Universidad de San Buenaventura. Facultad de Ingeniería.
- Cámara, R. (2021). Plan de Proyecto para la Implementación de la Transformación de las 5S en una Fábrica de Snacks. Valladolid. Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales.

- Guerrero, J. (2019). Los 5 fallos de las 5S. Por qué nos cuesta tanto implantar con éxito las 5S (y cómo conseguirlo). Recuperado el 23/03/2022 de <https://www.leanroots.com/wordpress/2019/06/18/los-5-fallos-de-las-5s-por-que-nos-cuesta-tanto-implantar-con-exito-las-5s-y-como-conseguirlo/> .

ANEXOS

ANEXO 1: inventario zona 1

ZONA1		
Material	Cantidad	Descripción
Baldosas de plástico	4	
Alicate de precisión	1	
Barras de metal	4	
Bobina de cuerda	1	
Bote de aceite	1	Aceite para engrasar la máquina cuando se hace cambio de referencia
Bote de grasa	1	idem.
Bote de mezclas	1	Hacer mezclas de aceite/grasa
Bridas metálicas	5	
Caja de guantes de goma	1	
Cajas con piezas	4	Cajas con distintas piezas para dar forma a lo distintos productos
Cajas con platos pequeños	5	
Cortadores Schaaf	5	
Cubos de plástico	2	
Destornillador eléctrico	2	
Destornillador punta plana	1	
Documentación máquina	-	
Escobillas	6	
Escobillas metálicas	8	Escobillas con cerdas metálicas para limpiar los conductos de la máquina
Espátula grande	1	
Espátula pequeña	1	
Guantes de tela	1	
Herramienta máquina	1	Herramienta para poner y quitar las camisas de la máquina
Husillos	4	
Juego de llaves allen	1	
Llave inglesa	1	
Mazos	2	
Partes de producción	-	
Pernos	10	
Pinza de plástico	1	
Plásticos	-	
Platos Schaaf	21	
Recambio pistola de aire	1	
Remo	1	
Rodillo metálico	1	
Rodillos	1	
Rollos cinta	10	
Sargento	1	
Tablones madera	3	
Taco de plástico	1	
Trapos	3	
Tubos de metal	5	

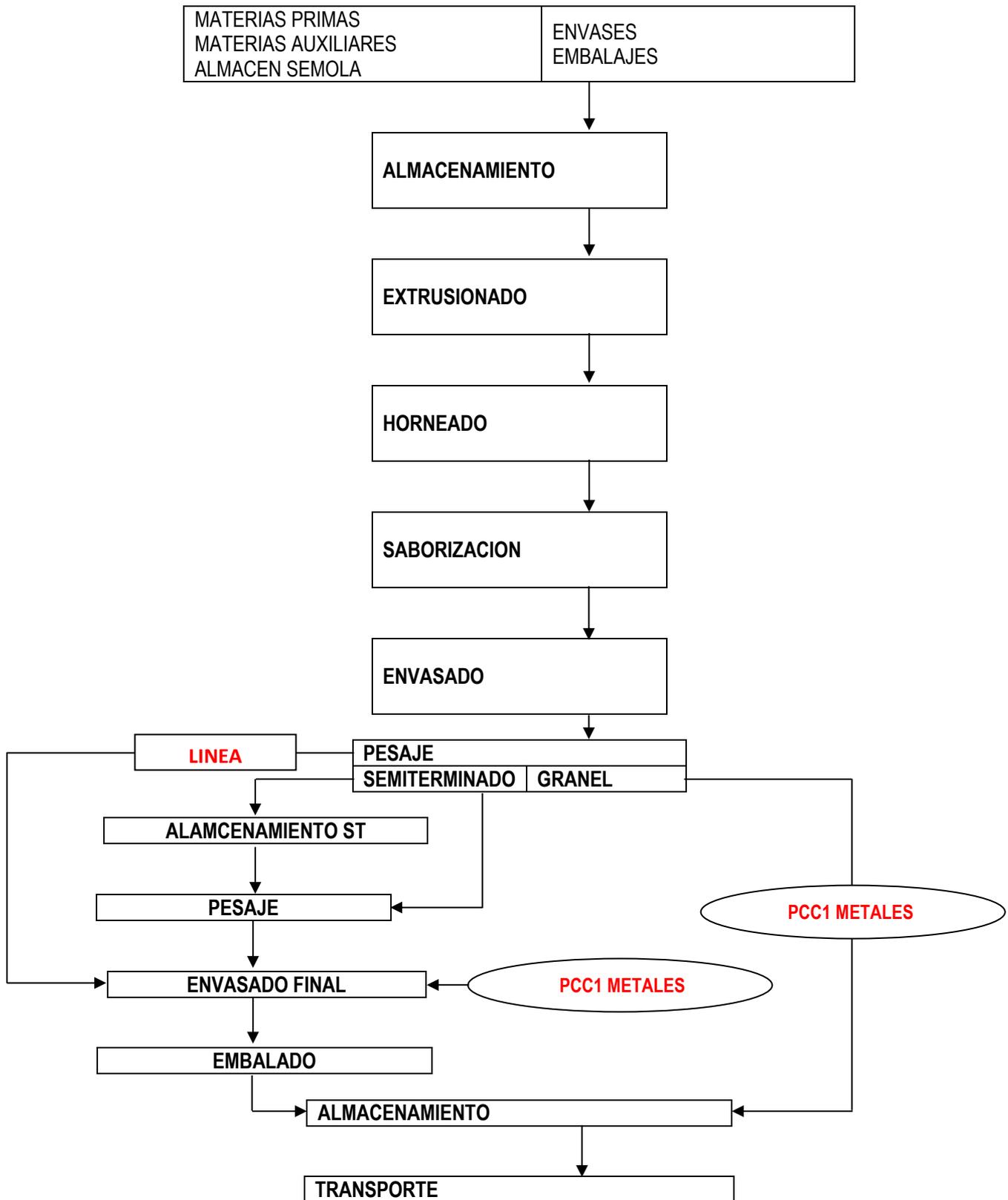
ANEXO 2: auditoría 5's.

		LISTA DE CHEQUEO 5S				
FECHA		Zona:				
Evaluador						
Trabajador						
		1=No cumple	2=Insuficiente	3=Regular	4=Bueno	5=Excelente
1	CLASIFICAR	PUNTUACIÓN				
	Distinguir entre lo necesario y lo innecesario	Antes	Después			
1.1	No hay material obsoleto o estropeado en la zona					
1.2	No hay material innecesario en la zona					
1.3	Todo el material tiene un lugar asignado					
1.4	Los pasillos se encuentran libres para el paso de personas o máquinas					
		Suma de puntos				
		Media				
2	OEDENAR	PUNTUACIÓN				
	Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio	Antes	Después			
2.1	Las cosas que más se utilizan están mas cerca que el resto					
2.2	Existe un lugar asignado para cada cosa					
2.3	Cada cosa permanece en su lugar asignado					
2.4	Las herramientas están accesibles desde el puesto de trabajo					
2.5	Se cuenta con elementos de limpieza necesarios en cada puesto					
		Suma de puntos				
		Media				
3	LIMPIAR	PUNTUACIÓN				
	Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo	Antes	Después			
3.1	Las medidas de limpieza son adecuadas para el puesto de trabajo					
3.2	Se clasifican los residuos convenientemente					
3.3	El área de trabajo permanece limpia					
3.4	La frecuencia de tareas de limpieza es adecuada					
3.5	Se cuenta con suficientes basuras y están bien ubicadas					
		Suma de puntos				
		Media				
4	ESTANDARIZAR	PUNTUACIÓN				
	Mantener las 3 primeras S	Antes	Después			
4.1	Cada persona sabe como dejar su puesto de trabajo					
4.2	En cada zona está indicado como debe estar ordenada cada cosa					
4.3	Se usan adecuadamente los equipos de protección					
4.4	El personal usa adecuadamente las herramientas					
		Suma de puntos				
		Media				
5	REVISAR	PUNTUACIÓN				
	Comprobar que se mantienen los cambios realizados	Antes	Después			
5.1	Se proponen cambios que mejoren e estado del puesto de trabajo					
5.2	Se revisa periodicamente el estado de las 5s					
		Suma de puntos				
		Media				

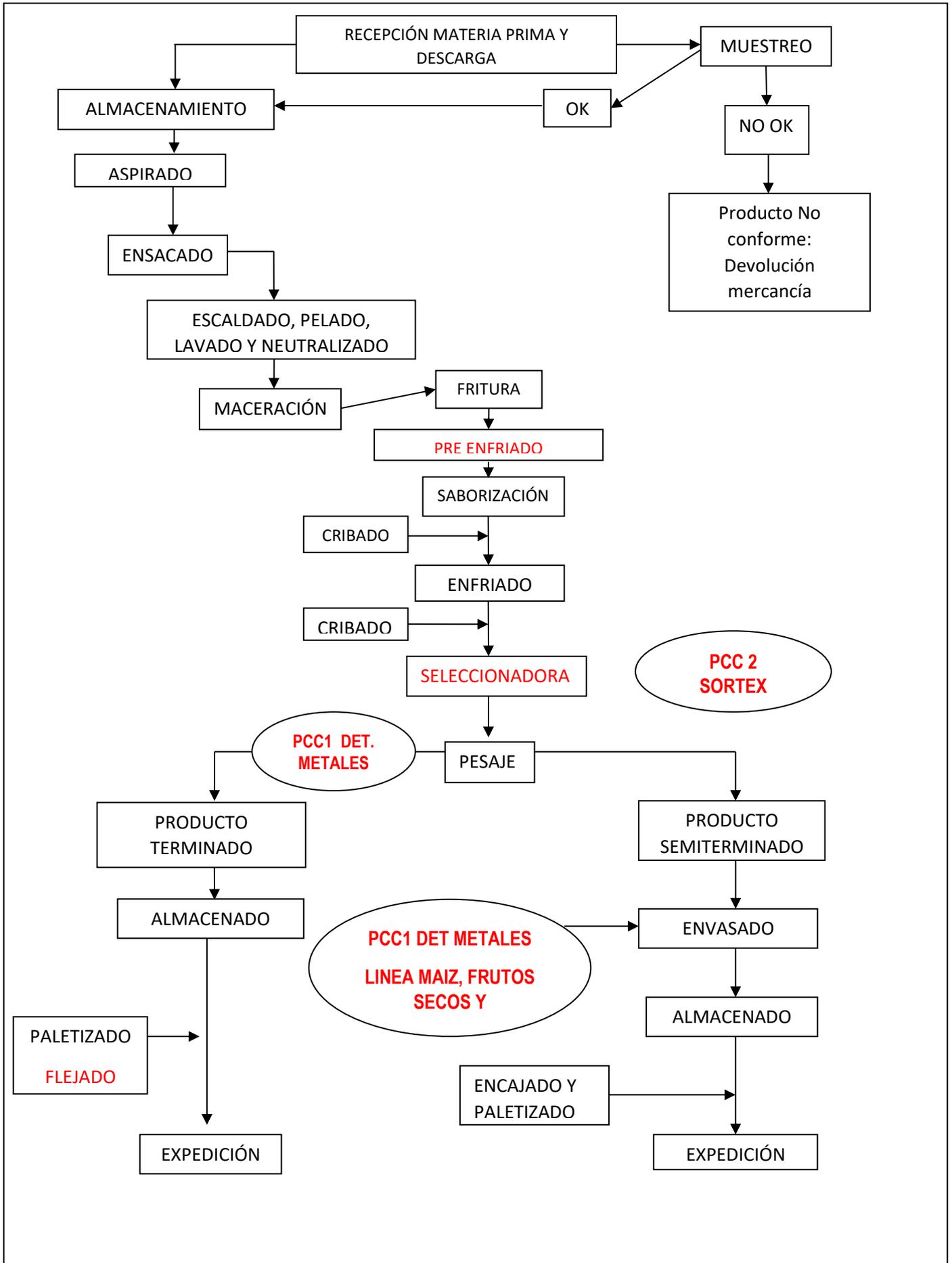
ANEXO 3: parte diario de limpieza.

PARTE DE LIMPIEZA	RESPONSABLE DE TURNO	1º TURNO	2º TURNO	3º TURNO
Las escobas y utensilios de limpieza están en el lugar que corresponde				
Las mangueras están enrolladas en el lugar que corresponde				
El suelo está limpio y libre de basura				
En la planta quedan únicamente los palés estrictamente necesarios				
Los contenedores de basura y jaulas no están al 100% de capacidad				
OBSERVACIONES				
1º TURNO				
2º TURNO				
3º TURNO				

ANEXO 4: diagrama de flujo producto extrusionado



ANEXO 5: diagrama de flujo maíz



ANEXO 6: guía para cambio de rollo de etiquetadora



PROCEDIMIENTO PARA EL CAMBIO DE ROLLO DE LA ETIQUETADORA

Cuando se termine el rollo de la etiquetadora, los pasos que se deben seguir para cambiarlo por uno nuevo correctamente son:

1. Quitar la estrella de metal y el tope de plástico negro que sujetan el rollo. Quitar la pinza que sujeta el rollo de papel gastado.
2. Abrir la caja negra y colocar cierre 1, cierre 2 y cierre 3 como aparece en la imagen 1.

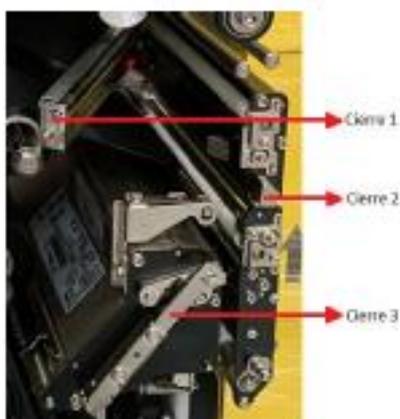


IMAGEN 1

3. Poner el rollo nuevo y ajustar bien. Una vez puesto, colocar la estrella metálica y el tope negro de plástico.
4. Colocar la lengüeta del nuevo rollo por debajo de 1 y por encima de 2 y 3, como se muestra en la imagen 2. La lengüeta debe ir por debajo de la escoba azul.



IMAGEN 2

- Colocar la lengüeta del rollo entre las 2 varillas con el número 4 (según la imagen 3).



IMAGEN 3

- Llevar la lengüeta del rollo hasta abajo pasando por el interior de la caja negra. La luz roja debe estar marcando el papel.
- Pasar la lengüeta por el hueco de la solapa 5 (que ha sido abierta en el paso 2).
- Pasar la lengüeta del rollo por encima del rodillo 6 y por detrás del rollo 7, según la imagen 2.
- El papel debe quedar como se muestra en la imagen 4.



IMAGEN 4

- Cerrar los cierres 1, 2 y 3 de la imagen 1 y cerrar la tapa negra.
- Presionar el botón PAUSE para poner en marcha

ANEXO 7: guía para la apertura de embolsadoras.



PROCEDIMIENTO APERTURA DE EMBOLSADORAS PARA LIMPIAR MORDAZAS O REALIZAR AJUSTES DE PAPEL

Si se desea realizar una limpieza de las mordazas o un ajuste de papel de las embolsadoras, será necesario seguir los siguientes pasos:

1. Parar la cinta transportadora presionando el botón de parada.



2. Apartar la cinta transportadora una vez esté parada para poder acceder correctamente a la puerta.



3. Para detener la embolsadora pulsar el botón de "PARO".



BOTÓN DE PARADA

4. Una vez la embolsadora está parada, abrir la puerta y proceder al ajuste o limpieza.



EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL RECOMENDADOS:



Protección obligatoria
de la vista



Protección obligatoria
del oído



Protección obligatoria
de las manos

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIOS:



Protección obligatoria
de los pies

NOMBRE DEL OPERARIO:

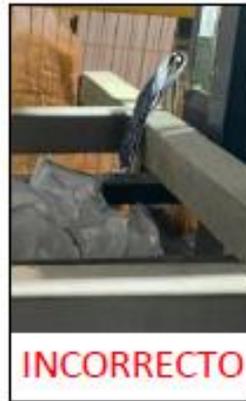
FIRMA DEL OPERARIO:

ANEXO 8: guía para cambio de saca de maíz.

**PROCEDIMIENTO PARA EL CAMBIO DE SACAS**

Cuando se desee realizar un cambio de saca tanto de pellet, como de sémola, como de maíz, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Colocar correctamente las cintas en los enganches de la estructura metálica.



2. Comprobar que la saca se sujeta correctamente antes de proceder a colocarlo.



3. Proceder a la colocación de la saca sobre la estructura metálica.

