



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO
PRODUCTIVO Y DE SU SISTEMA DE
INFORMACIÓN DE UNA EMPRESA
DEL SECTOR FITOSANITARIO.

TRABAJO FÍN DE GRADO.

VÍCTOR ALCAÑIZ DIAZ-JIMENEZ.

GRADO: INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.

TUTOR: PEDRO GÓMEZ GASQUET.

ERT: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: OBJETIVO, JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN.	2
CAPÍTULO 2: LA COMPAÑÍA.	2
INTRODUCCIÓN.	2
SITUACIÓN ACTUAL ORGANIZACIONAL.....	4
CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROBLEMAS.....	9
INTRODUCCIÓN.	9
SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS.....	10
PROBLEMAS.....	19
ANÁLISIS D.A.F.O.	21
RESUMEN EJECUTIVO.....	22
CAPÍTULO 4: BASES TEÓRICAS.	23
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN.	25
INTRODUCCIÓN.	25
ANÁLISIS C.A.M.E.....	26
REESTRUCTURACIÓN DE LOS PROCESOS PIMI I.	28
HERRAMIENTA Q PLANT.....	34
RESUMEN EJECUTIVO.....	41
CAPÍTULO 6: IMPLANTACIÓN DE LA SOLUCIÓN 42	42
EVOLUCIÓN DEL PROYECYO EN LA ACTUALIDAD.....	42
RESUMEN EJECUTIVO.....	50
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES 51	51
BIBLIOGRAFÍA.	53
ANEXO I.	54
ANEXO II.	55

CAPÍTULO 1: OBJETIVO, JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN.

El presente Trabajo Final de Grado muestra un proyecto realizado durante cuatro meses consecuencia de las prácticas realizadas en una empresa del sector fitosanitario, gracias a la Universidad Politécnica de Valencia. El objetivo de dicho Trabajo pretende explicar el avance tecnológico necesario para solucionar los problemas de la Compañía y demostrar que dicho avance permite la mejora real y significativa de las operaciones de producción gracias a la mejora de procesos productivos debido a la implantación de un Sistema de Información con una filosofía Kaizen y mediante el uso de técnicas Lean manufacturing.

La necesidad de la Compañía por desarrollarse, afrontar las amenazas de la competencia y corregir sus debilidades, así como analizarse continuamente por dentro para controlar y organizar la eficacia y eficiencia de sus operaciones justifican la puesta en marcha de dicho proyecto, necesario por un lado por el avance tecnológico tanto de la competencia como de toda la cadena de suministro y la sociedad en general. Además, por otro lado, produce una reacción en cadena de motivación por parte de la plantilla al incorporar nuevas tecnologías, aumentar las fortalezas de la Compañía, encontrar oportunidades de crecimiento de mejora y optimización, tanto de los recursos tangibles como intangibles.

En conclusión, este Trabajo es un gran proyecto llevado a cabo por la Organización que requiere de tiempo, resolución continua de problemas, de análisis y de visión crítica de los procesos actuales. Cuya principal motivación además de las mencionadas anteriormente, son las oportunidades de aportar grandes puntos o planes de mejora y por supuesto el aprendizaje directo de profesionales en la empresa privada y la estancia real dentro de una fábrica o planta productiva.

CAPÍTULO 2: LA COMPAÑÍA.

2.1. INTRODUCCIÓN.

La Empresa factura más de 60 millones de euros, opera dentro del sector fitosanitario, compite con casi 30 empresas más dedicadas a la fabricación y comercialización de productos fitosanitarios dentro de España. La planta desde Cheste (Valencia) tiene una superficie de 45.000 metros cuadrados de los cuales 39.000 constituyen la infraestructura. Se fabrican (formulan y/o envasan) distintos tipos de productos en líneas de fabricación diferentes, pero la metodología básica a seguir para la fabricación de todos ellos es la misma. Los tipos de producto son, sólidos divididos en, polvos micronizados, no micronizados y gránulos, líquidos que constan de, emulsionables (la materia prima es soluble en disolventes), soluciones acuosas (la materia activa es soluble en agua), flows (la materia activa es poco soluble en agua y disolventes orgánicos, se forma entonces una suspensión concentrada de partículas pequeñas de la materia activa).

Los servicios que ofrece la Compañía son:

- Diseño de embalados.
- Compra y adquisición de materiales.
- Formulación.
- Embalados desde 25 gramos hasta 5.000 kilogramos.
- Empaquetado, almacenamiento, transporte y distribución al cliente final.

La fábrica tiene una capacidad de producción diaria de 90 toneladas de formulación. Se utilizan sacos de polietileno para envasar automáticamente con una capacidad diaria de 100 toneladas. Se utilizan sacos de aluminio para los envasados manuales pequeños (de 0.25 a 5 kg) con una capacidad diaria de producción de 60 toneladas al día. En cuanto a los líquidos se pueden formular 18.000 litros al día y envasar 25.000 litros al día. La planta dispone de un tanque de agua tratada para la formulación y de un vertedero de productos peligrosos, así como dos almacenes de producto acabado y en cuanto a la planta productiva se divide en cuatro secciones, divididas en colores según la ilustración 1:

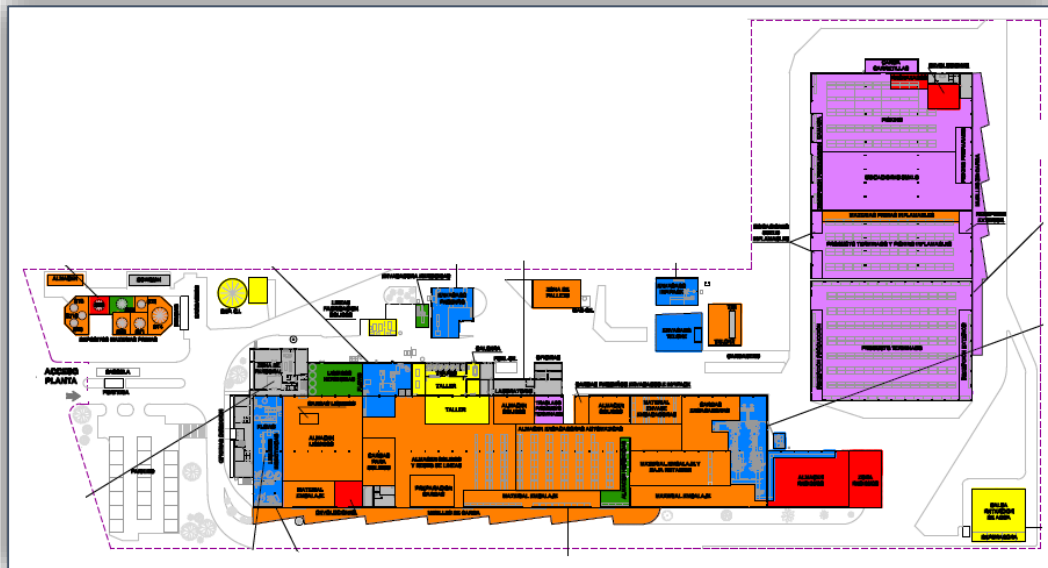


Ilustración 1: Vista de la fábrica. Fuente: documentos de la Compañía.

- **LÍQUIDOS:** Representa la zona naranja de la imagen con catorce tipos de líneas: Envasado automático (9.681), envasado emulsionables (9.641), envasado flows (9.521), envasado flows no herbicidas (9.531), envasado herbicidas (9.661), envasado herbicidas totales (9.662), envasado solubles (9.621), envasado telone (9.821), formulación emulsionables (9.640), formulación flows (9.520), formulación flows no herbicidas (9.530), formulaciones herbicidas (9.660), formulación telone (9.820), formulaciones solubles (9.620). Se ubican por toda la nave naranja.
- **SÓLIDOS:** Se ubican en la zona amarilla de la nave naranja. Seis tipos de líneas: envasado gránulos (9.761), envasado micronizados (9.721), envasado no micronizados (9.741), formulación gránulos (9.760), formulación micronizados (9.720), formulación no micronizados (9.740).
- **PEQUEÑO ENVASADO:** Se ubican en las zonas exteriores (aquellas que no están en las naves violeta y naranja). Seis tipos de líneas: env. infipack (9.950), env. visomatic (9.920), p. env. Tecse film 390 (9.940), p. env. Tecse film 510 (9.941), p. env. film gránulos (9.942), p. env herbicidas (.9980).
- **PIMIS:** Se ubican en la zona roja de la parte derecha de la nave naranja. Dos tipos de líneas: env. pimi 5 kgs boca 35 cm (9.970), env. pimi 25 kgs. boca 50 cm. (9.960).

La zona violeta es el almacén final de producto acabado, compuesto por dos naves conectadas y acopladas. Como hemos visto hay numerosas líneas de fabricación lo que dota al problema de más complejidad. Por mi experiencia organizar y gestionar todas ellas, es un problema diario dentro de la Compañía que requiere de una gran capacidad de análisis, de reacción y decisión.

2.2 SITUACIÓN ACTUAL ORGANIZACIONAL.

La visión de la Organización es ser una Empresa internacional especializada en fungicidas a base de metalaxil, ofreciendo soluciones eficaces y sostenibles para la protección de cultivos. La misión es el desarrollo de nuevos productos de calidad y mejora de los existentes, manteniendo un compromiso con el medio ambiente. En este apartado analizaremos la organización en su aspecto más general de los procesos externos para a continuación desglosar y profundizar más en los procesos internos.

Por mi experiencia dentro de la Compañía la estrategia corporativa no está identificada, ni mucho menos plasmada o descrita en la planta. Del mismo modo la filosofía de la Empresa no se encuentra establecida, así como los valores y objetivos corporativos. Dicho de otro modo, son intangibles o intrínsecos a la Organización. (fuera del alcance medible y cuantificable).

2.2.1 ORGANIGRAMA.

La Empresa se divide en cinco departamentos (como vemos en la Ilustración 2), siguiendo una jerarquía tradicional de raíz vertical, esto es, una estructura en la que las órdenes caen como una cascada de arriba abajo siguiendo un flujo descendente, por lo que la última decisión está en la alta Dirección, aunque se delegan responsabilidades entre los diferentes departamentos.

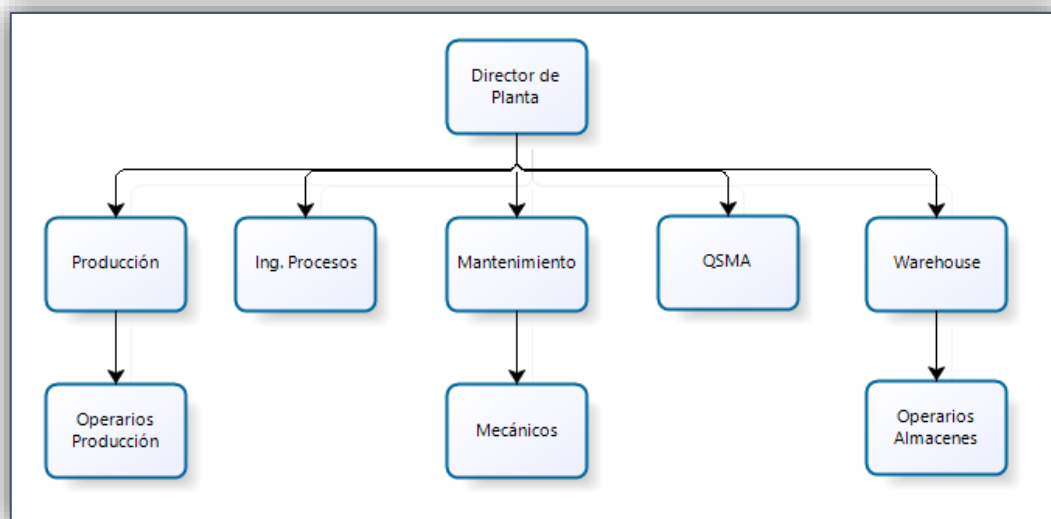


Ilustración 2: Organigrama. Programa Bizagi.

El máximo responsable de la fábrica es el Director de la planta, el cual divide los procesos en cinco áreas o departamentos, estos deben tener una máxima sinergia para lograr ser un equipo compacto y lograr los objetivos comunes fijados por Dirección. Esta sinergia no se alcanza de forma regular como veremos más adelante.

2.2.2 RESPONSABILIDADES DE LOS DEPARTAMENTOS.

El Director de la fábrica junto con la alta Dirección, reparten y gestionan la delegación de responsabilidades de los procesos entre los diferentes departamentos de la Organización:

- ❖ **Departamento de producción:** Desarrolla y controla los procesos productivos, realizando y registrando las operaciones y controles asignados, mediante la documentación referida o asociada. Informa a QSMA de las desviaciones de los procesos y no conformidades del producto. Clasificación de residuos generados en su actividad. Realiza las actividades y gestiones adecuadas para prevenir la contaminación cruzada.
- ❖ **Departamento de QSMA:** Realiza y registra los ensayos e inspecciones de los productos en proceso y terminados, supervisar que el producto cumple los requisitos especificados. Emite y autoriza la Hoja de Ajustes de Fabricación. Clasificación de residuos generados en su actividad. Supervisa el cumplimiento de los requisitos de seguridad en los procesos de producción. Realiza las actividades y gestiones adecuadas para prevenir la contaminación cruzada.
- ❖ **Departamento de Mantenimiento:** Mantiene las instalaciones a punto para la realización de los procesos de producción y envasado. Realiza las revisiones establecidas según el Procedimiento de Mantenimiento. Realiza las actividades y gestiones adecuadas para prevenir la contaminación cruzada. Clasificación de residuos generados en su actividad.
- ❖ **Departamento de Planificación (Responsable Jefe de producción):** Planifica la producción según lo establecido en el Procedimiento de Planificación. Gestión administrativa de las fabricaciones subcontratadas. Clasificación de residuos generados en su actividad. Realiza las actividades y gestiones adecuadas para prevenir la contaminación cruzada.
- ❖ **Warehouse (almacenes):** Entrega a producción las materias primas. Gestión administrativa y control de los productos acabados. Emite y trata la documentación de la que es responsable. Clasificación de residuos generados en su actividad. Realiza las actividades y gestiones adecuadas para prevenir la contaminación cruzada.
- ❖ **Departamento de Ingeniería de procesos (Responsable Jefe de QSMA):** Analiza y controla los procesos productivos y de organización. Informa a Producción y Mantenimiento de la supervisión de los procesos.

Por mi experiencia en la Organización, la sinergia mencionada anteriormente se alcanza en momentos concretos. Estos momentos son fundamentalmente, reuniones convocadas por el Director de la planta. Es fundamental dicha presencia para conseguir momentáneamente dicha sinergia. Un problema es la incapacidad para conseguir información cuantitativa y cualitativa de otro departamento y así poder avanzar en objetivos comunes.

2.2.3 SISTEMA DE CONTROL INTERNO (S.C.I).

El sistema de control interno en la fábrica, se realiza a través de reuniones, donde se planean, deciden, organizan y controlan objetivos. Se realizan siguiendo un horario y orden establecidos; por un

lado, tenemos las reuniones diarias (Top 5 planta, Seguimiento de productividad y Top 5 área técnica) con una duración de 5, 15 y 5 minutos respectivamente, sus funciones son:

- ❖ Top 5 Planta: Incluyen Producción, QSMA, Warehouse (M. Prima y P. acabado), Laboratorio químico, Mantenimiento y Encargados. El objetivo es, informar al Director de todo lo relevante para ese día o próximas fechas junto a un seguimiento de los indicadores diarios establecidos.
- ❖ Seguimiento de la productividad: Incluyen Producción y Mantenimiento para informar al Director y realizar un seguimiento más específico de la materia de productividad en concreto.
- ❖ Top 5 Área técnica: Incluye al Jefe de I+D para informar al Director del desarrollo de nuevas formulaciones, revisiones de homologaciones y peticiones técnicas de clientes.

Por otro lado, tenemos las reuniones semanales y mensuales (Seguimiento de indicadores semanales y Comité de planta mensual) con una duración de 30 minutos y 2 horas respectivamente:

- ❖ Seguimiento de indicadores semanales: Incluye QSMA con la finalidad de informar al Director sobre: reclamaciones, indicadores Lean, gestión de residuos, seguimiento de inversiones y relevancias de la Top 5.
- ❖ Comité de planta mensual: es de mayor envergadura que el resto e incluyen a todos los departamentos de la empresa. El Director informa sobre los resultados mensuales, revisión de gastos, revisión personal y de la productividad. A su vez el Director es informado por los departamentos, de los datos más relevantes del mes (auditorias, inspecciones, inversiones, indicadores, seguimientos, consumos, averías, contaminación cruzada, ocupación almacenes, etc. etc.).

Por último, se realiza una reunión trimestral individual cuyo objetivo se pretende que sea de carácter informativo, entre el Director y los responsables por separado de cada área:

- ❖ Esta reunión es individual de cada persona con el Director en la que se revisan los objetivos personales y el funcionamiento del área y de su formación interna en la Empresa, cuya duración es de una hora.

Estas reuniones son un pilar para el Director, esto indica un control exhaustivo por parte del Director aplicando un S.C.I rígido y robusto, en el que la información entre departamentos, como hemos comentado antes, fluye en estos momentos, debido a la presión ejercida por el Director. En mi opinión la sinergia debe darse de forma continua, para que la información fluya veloz con el objetivo de tomar mejores decisiones conjuntas y lograr los objetivos y planes comunes e individuales.

2.2.4 CUADRO DE MANDO INTEGRAL (C.M.I)

Todas estas reuniones, los objetivos, planes, indicadores, seguimiento, conclusiones... y en general cualquier información relevante o de interés para el conjunto de la Empresa se introducen en el cuadro de mando integral de la fábrica que, según Kaplan y Norton, reflejan lo transmitido por la Dirección:

Actualmente, el cuadro de mando integral, incluye los siguientes temas, áreas o apartados:

- ❖ Calidad: seguimiento de contaminación cruzada y limpiezas.

- ❖ Producción: objetivos y seguimiento productivo.
- ❖ TON. /M.O. D: objetivos y seguimiento del indicador, toneladas por mano de obra directa.
- ❖ Seguridad: seguimiento de accidentes.
- ❖ Mantenimiento: objetivos, seguimientos, reclamaciones, puntos de mejora...
- ❖ Reclamaciones a atender.
- ❖ Seguimiento de turnos: objetivos, aclaraciones y notas sobre el turno.

Un buen cuadro de mando Integral además de estos factores de indicadores debe dejar claro los siguientes aspectos:

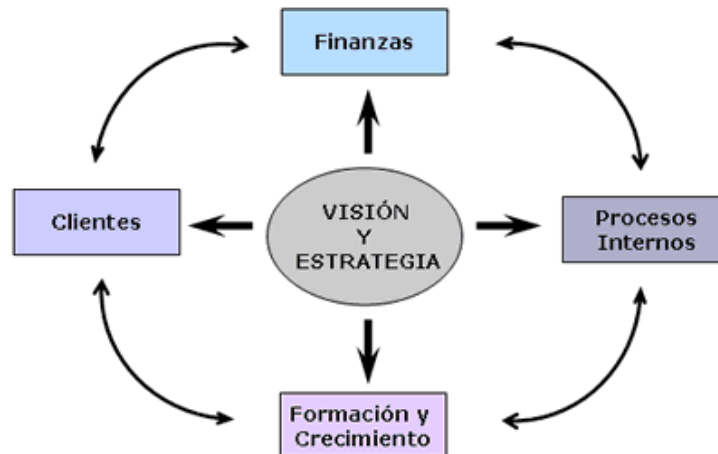


Ilustración 3. Funciones del Cuadro de Mando Integral. Fuente: www.sinnexus.com

Debería resaltar más la parte de Visión y Estrategia (observados en la Ilustración 3) para que la gente entienda donde estamos y hacia dónde vamos, ya que carece de una estrategia corporativa tangible. Cuando estuve en la Compañía, los objetivos son de carácter diario, muy a corto plazo, careciendo de un plan organizacional con un objetivo a medio y largo plazo. Esto produce imprecisiones y un descontrol a la hora de navegar hacia un mismo propósito, pues cada área rema a un ritmo distinto. Además, no existen indicadores financieros ni económicos para entender cómo afectan dichos datos al trabajo diario. Tampoco están presentes los tipos de clientes a los que se dirige el producto o la producción del turno.

2.2.5 DEFINICIÓN GLOBAL DE LOS PROBLEMAS.

La Organización tiene una estructura jerárquica tradicional, definida, clara y fija, salvo los periodos en los que se realizan las reuniones citadas anteriormente que aportan ciertas flexibilidades a la estructura, olvidando por momentos las posiciones gerenciales. Aunque aparentemente la comunicación sea relativamente buena como en las reuniones, lo cierto es que, en ausencia del Director de la planta estos mecanismos para poner en común los problemas desaparece. Es clave el papel del Director para conseguir la sinergia entre departamentos.

Esta sinergia no es capaz de alcanzarse plenamente debido al primer problema de medición, la falta de indicadores de la Empresa, por cuanto los que posee son obsoletos, además estos parámetros son generales y reducidos cuya ayuda a la toma de decisiones tiene un rango muy limitado. Las mediciones para obtener los estándares se hacen cada bastante tiempo y no se tiene claro como tomarlas ni qué medir. Por ejemplo, La Empresa está más enfocada a estudiar la productividad de las personas que la de los equipos de trabajo o procesos productivos en su conjunto. Otro ejemplo es el problema que existe

actualmente para obtener los estándares para la planificación, el O.E.E., para la fijación de objetivos, de velocidad, producción, tiempo, etc. etc.

El siguiente problema es el tiempo, se tarda en comunicar y sobre todo en reaccionar cuando se necesita una intervención por parte de los departamentos y la plantilla. Esto se refleja en un descenso del nivel de servicio, producciones innecesarias, desajustes, desconocimientos, malas previsiones, malos rendimientos, etc. etc. Debido también al problema anterior que no se disponen de los datos o indicadores a tiempo reales o incluso que no trabajan con los mismos indicadores que otro departamento.

Por ultimo para alcanzar dicha sinergia la información debe ser correcta, clara, simple, coherente, sencilla y precisa. La documentación actual en planta es obsoleta, imprecisa, con errores y compleja de entender por ello conlleva a errores de ineficacia, imprecisión, también de producción innecesaria mala comunicación y respecto a la información, difícil de gestionar, almacenar, controlar y administrar debido a la masiva información que se produce en la Compañía. Se imprimen grandes cantidades de papel o si es algo importante en un momento dado, se dice de forma oral en el momento y sin registro.

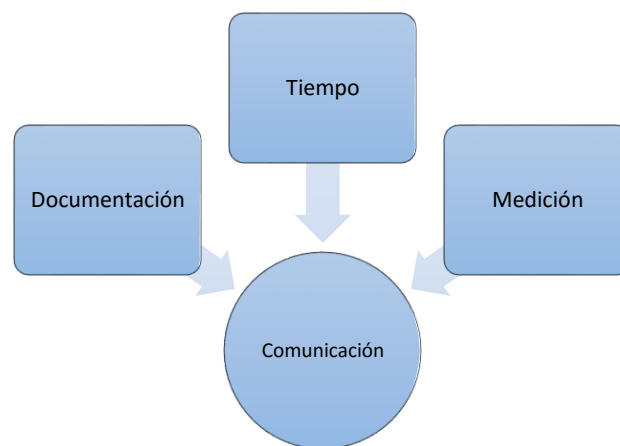


Ilustración 4: Problemas principales de la Planta.

Es decir, esta información que es poco rigurosa, apalancada y sobre todo lenta, ya que debe transportarse de un lugar a otro de la planta y moverse con fluidez. Esto influye en un tiempo lento de reacción a la hora de tomar una decisión. Por tanto, podemos resumir el principal problema oculto de la Empresa es una mala gestión comunicativa; como resumimos en la Ilustración 4, esto es falta de medición para ser útil la comunicación, carencia de información simple, bien regulada y actualizada, lo que conlleva a tomar decisiones de manera lenta y con poco tiempo de reacción.

2.3 RESUMEN EJECUTIVO

Comenzamos el Capítulo segundo introduciendo la Compañía, aportamos datos generales como por ejemplo cual son los servicios que ofrece y a que se dedica su fábrica, además se plasma un mapa para ubicar las distintas áreas de la planta y poder explicar qué líneas corresponden a cada sección o área.

A continuación, se plantea la situación actual organizacional aportando la estructura jerárquica con un organigrama, que distingue los diferentes departamentos de la Compañía y se explican sus funciones y responsabilidades. Más tarde se detallan su sistema de control interno y el cuadro de mando integral,

importantes para plasmar la cultura organizacional del Director de la planta. Por último, se definen de forma global los problemas detectados hasta ahora para luego detallar a nivel operativo con más exactitud.

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROBLEMAS

3.1 INTRODUCCIÓN.

Para mejorar los procesos productivos lo primero es, conocer detalladamente y descubrir su origen, sus mecanismos y su desarrollo o metodología, también, analizar el alcance e influencia en la organización de los mismos. Este capítulo pretende conocer los procesos (sistemas con entradas y salidas durante el cual se llevan a cabo actividades u operaciones) y analizarlos para encontrar e identificar los problemas de la Organización, los cuales son el día a día dentro de la planta. Podemos diferenciarlos en dos tipos, aquellos visibles, fáciles de identificar que permiten una solución rápida y simple y, aquellos denominados “ocultos”, cuyo proceso de actuación es más complejo y difícil. Debido a lo arduo de estos problemas “ocultos”, es necesario adoptar una filosofía según el modelo “Kaizen” (traducido del japonés como “cambio a mejor”) o también llamada filosofía de mejora continua.

Esta filosofía permite conocer mejor la Organización, sus procesos, sus métodos de trabajo, la información que se maneja, detectar problemas, etc. etc. En definitiva, permite un conocimiento absoluto de la empresa a analizar, modificar y corregir. Los cambios permiten mejorar lo actual, clave para adaptarse a un entorno o mercado muy variable. Nos encontramos ante la necesidad de estar a la altura de las transformaciones del mercado, de superar a nuestros competidores, de ofrecer mejores opciones al cliente, de conseguir ventajas con los proveedores y de realizar un producto diferenciador (modelo de las cinco fuerzas de Porter). Debido a estas amenazas es necesario avanzar y no estancarse en el crecimiento de la Empresa, a través, de la mejora continua y teniendo en cuenta una corriente dentro de la filosofía “Kaizen”, cuya cita es, “hacer mucho con poco”, esto es maximizar el beneficio y minimizar el riesgo, es decir, según la filosofía Lean Manufacturing esto es, optimizar y estandarizar.

En resumen, cambiar es necesario para mejorar y poder competir en los mercados, actualmente cambiantes, versátiles y variables. Con lo que debemos virar con ellos y adaptarse a esas transformaciones del entorno o mercado. Sabiendo cual es la situación actual, que irá desarrollando y explicando a lo largo de este capítulo, analizaremos que es lo que se está haciendo mal, o donde se está fallando, así como identificar esos problemas visibles, pero sobre todo los “ocultos”.

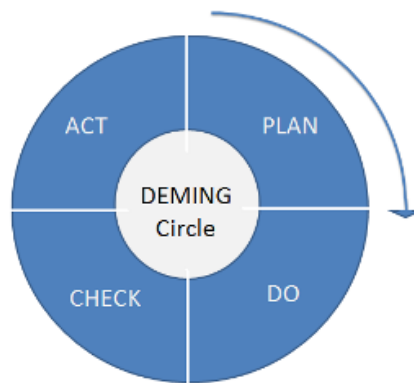


Ilustración 5. Modelo PDCA. Fuente: asprotech.blogspot.com

El objetivo es ofrecer al cliente soluciones y para ello empleamos un modelo que permite resumir los pasos a dar para ello, el modelo PDCA definido por Edwards Deming (Ilustración 5: Plan, Do, Check, Act).

3.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS.

3.2.1 PROCESO ACTUAL.

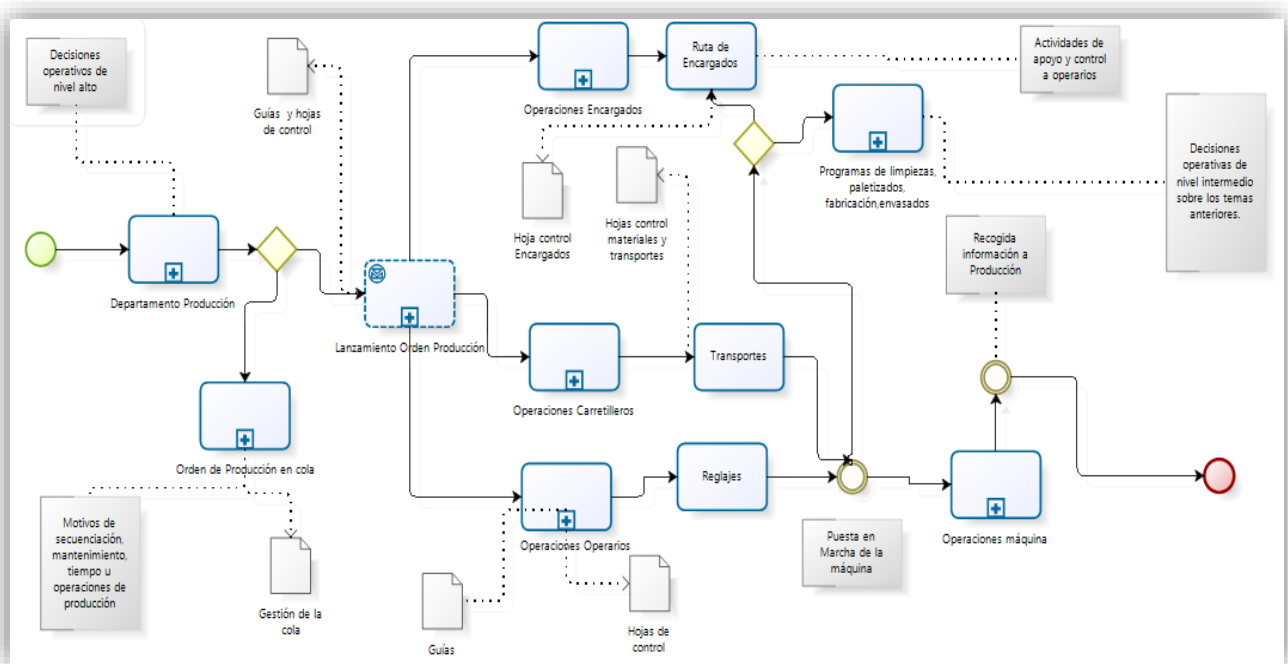


Ilustración 6: Proceso Actual. Programa Bizagi.

La fábrica formula y/o envasa distintos tipos de productos en líneas de fabricación diferentes (28 líneas de producción en total). El proceso (Ilustración 6) a seguir es básicamente la misma en todas ellas. El proceso avanza tomando como referente la programación definida por el Departamento de Producción y a continuación se emiten las Órdenes de Producción correspondientes a los lotes de productos a fabricar/envasar desde el sistema Axapta (fuente de planificación empresarial de la Compañía o E.R.P, base de datos de la empresa). Dichas órdenes se secuencian y se planifica su entrada en el Sistema Productivo.

Seguidamente se entrega el material y la documentación requerida en la línea en la cual se va a trabajar. Para ello el Encargado de Producción o la persona de Producción encargada de hacer Órdenes de Producción, traspasa la Orden de Producción al Almacén de Materia Prima, en el cual se preparan las materias primas y/o “packaging” (material). El Encargado de Producción asigna la fabricación/envasado a uno o varios operarios y entrega al formulador/envasador la documentación necesaria. Antes de iniciar cualquier proceso el Encargado verifica que la línea es apta en cuanto a su limpieza, para ello consulta la última limpieza. En el caso de tratarse de envasado, el Encargado entregará al operario la documentación apropiada o necesaria en dicho caso.

El Carretillero de Producción se encargará de todo el transporte de material por la fábrica, mediante la entrega de la documentación necesaria por parte del Encargado, pistolas de lectura láser y llamadas por megafonía. Una vez concluida la fabricación o envasado, toda la documentación es devuelta al Encargado de Producción y las Órdenes de Producción son validadas y reportadas en el sistema.

Todos los procesos tienen unas tareas de autocontrol. Entre las más trascendentes se encuentran por un lado la toma de muestras y ensayos durante la fabricación/envasado, con la finalidad de analizar que la composición química es la correcta y no se encuentra contaminado el producto. Pues esta contaminación suele provenir del producto anterior. Durante la fase de “rediluir”, el producto se vuelve a “retrabajar” con el objetivo de bajar esos límites de densidad de contaminación cruzada. Por otro lado, tenemos controles de pesos de las Sacas o “Big Bag’s” (sacos grandes de 2.000 kg a 5.000 kg) controles de peso de sacos y de palets. Los controles de calidad e imagen de la apariencia, así como revisiones periódicas de las tareas de los trabajadores no quedan registrados y son de carácter más informal, aunque hay problemas de envasado de sacos sucios, esto es debido a que las máquinas tienen muchas fugas como veremos más adelante.

Para la elaboración de este Trabajo Final de Grado me centraré de las 28 líneas de producción en la de más importancia para la organización, en la línea PIMI I como línea de prueba, ya que es extensible a todas las demás líneas al ser la más compleja y la más importante. Pues los procesos y la forma de trabajar, así como el funcionamiento son prácticamente idénticos para todas las líneas.

3.2.2 PROCESO OPERATIVO PIMI I.

La PIMI 1 es una envasadora que, a partir de sacas (Big Bag’s) entorno a los 2.000 kilos de producto, bien fabricados en la planta o subcontratados, envasa en sacos más pequeños normalmente de 5, 10, 15, 20 y 25 kilos. Esto implica una gran variedad de productos que además del tipo de saco afecta

al tipo de producto, su densidad y su volumen de polvo. Esta envasadora es la más potente de la fábrica, existen otras más pequeñas, pero no permiten la flexibilidad de cambio de producto de la PIMI I o la integración de las operaciones en un solo proceso.



Ilustración 7: Foto PIMI I.



Ilustración 8: Foto PIMI I.

Como podemos observar en la ilustración 7 y en la ilustración 8, la máquina es de enormes dimensiones, lo que conlleva una limitación de espacio. Además, observamos que en cada línea tenemos un panel de mando, donde aparecen los seguimientos indicados anteriormente en el panel cuadro de mando de la planta, pero para la línea específica. A continuación, desglosaremos las actividades que se llevan a cabo en la máquina PIMI I, por todas las partes implicadas.

A. OPERACIONES MÁQUINA.

Las operaciones que realiza la máquina (Ilustración 9) son en forma de flujo y lineal, siguiendo un proceso integrado de operaciones, las cuales son fundamentales para la obtención del producto acabado.

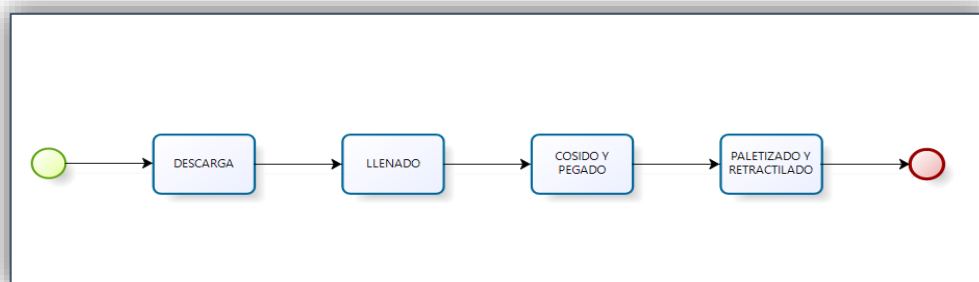


Ilustración 9: Programa Bizagi. Operaciones máquina.

La descarga o llenado del Big Bag se lleva a cabo en la primera fase del proceso, el cual se coloca en el armario de la PIMI, acto seguido, se descarga el producto por debajo de la saca, ya que tiene una vía de escape por donde baja el producto. El producto sube por el husillo hasta la tolva por medio de un motor que se regula dependiendo del producto. Una vez cargada la tolva la línea comienza cogiendo un saco de la zona de sacos vacíos, lo introduce en una boca que lo abre mediante una irrupción de aire (como un soplido) esta boca es la zona de obertura del saco y luego la boca gira y pasa al lado de llenado, lo llena de producto (este proceso se produce en dos bocas simultáneamente). A continuación, una pinza robótica coge el saco, lo deposita en la cinta y pasa al siguiente proceso de cosido, accionado por dos motores eléctricos pequeños. Tras coser el saco, se produce un pegado a través de dos resistencias térmicas para sellar su cierre.

Por último, pasa un control de pesos mediante unos sensores y se impregna con tinta el código en el saco mediante una impresora. El proceso acaba llegando al paletizador automático que funciona como una máquina de impresión 3D, diseñando el dibujo o formato del palet en función de las alturas y peso del palet. Para finalizar se incluye la etiqueta "SATO" en el pallet y se retractila para pasar al almacén de producto acabado.

Durante el proceso existen problemas como fugas de producto por la línea, lo que provoca que los sacos vayan manchados, sobre todo aquellos de colores claros. También es un problema los tiempos de limpieza que llegan a ser muy elevados. Así como problemas de sacos rotos, mal cosidos... y defectos similares en general.

B. OPERACIONES DE LAS ESTRUCTURAS IMPLICADAS.

❖ Departamento de Producción:

La planificación corresponde al jefe de producción (cuyas operaciones observamos en la Ilustración 10) que marca los objetivos de producción en un periodo de tiempo semanal, mientras, en el día a día se organizan las prioridades de "OF" (Órdenes de Producción/Fabricación) y actualmente se lanzan en papel, por último, se lleva una codificación gestión y control de las distintas producciones es el máximo responsable de cumplir con las operaciones. Prepara la documentación necesaria para recibir el "Feedback" de los operarios e informa a la producción. Es el nexo de unión entre la dirección y los trabajadores.

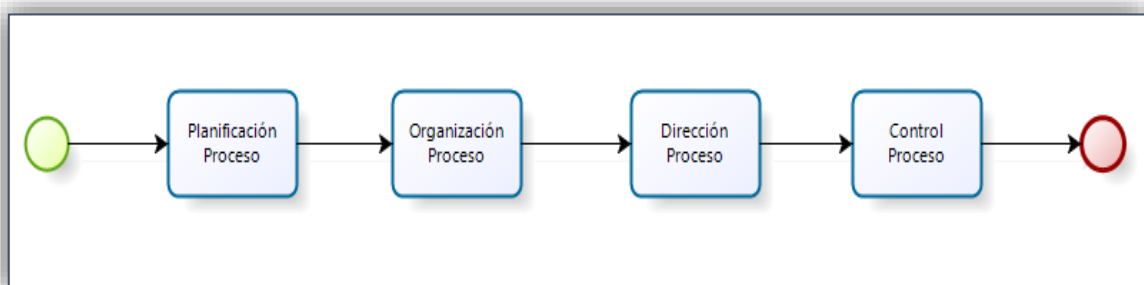


Ilustración 10: Programa Bizagi. Operaciones Departamento Producción.

❖ Operaciones Carretillero de producción:

Las operaciones del carretillero las podemos ver en la Ilustración 11 y además tiene una operación intrínseca en la carga y descarga de material que es la de búsqueda, selección y ubicación de material o artículos. Debe rellenar una documentación (“Feedback” del carretillero) para llevar un control del inventario, así como debe llevar una pistola de lectura de código de barras para saber el lote empleado en el proceso.

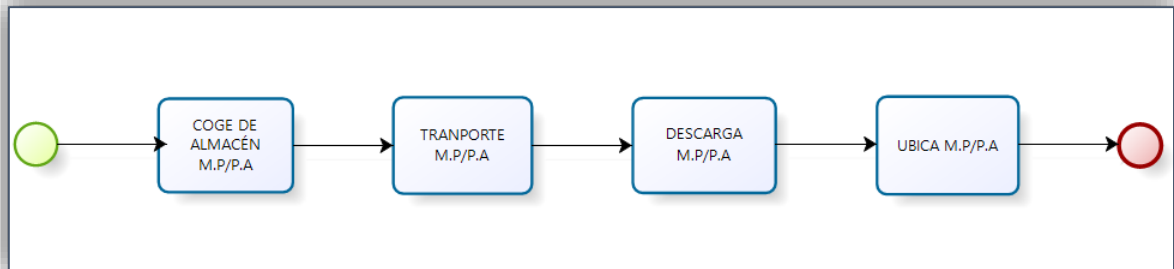


Ilustración 11: Programa Bizagi. Operaciones Carretillero de Producción.

❖ Operaciones operario en PIMI (PIMERO):

El operario debe de rellenar seis hojas de documentación para que se pueda organizar la dirección (feedback Pimero). Los reglajes (operación de preparación) incluyen: velocidad de llenado, brazos o pinzas automáticas y velocidad de cintas. También alturas de cinta, programa de paletizado a usar, loteado de los sacos, etiquetas... Las actividades de control y puesta en marcha implican además de lo anterior un control de la cantidad de pegamento e hilo de coser de la máquina. Las actividades de codificación implican controles en los materiales de la orden de fabricación, para la trazabilidad (averiguar de dónde provienen los defectos aguas abajo del proceso de fabricación de la planta). Las operaciones las podemos ver en la Ilustración 12, el proceso acaba siempre realizando la limpieza pertinente.

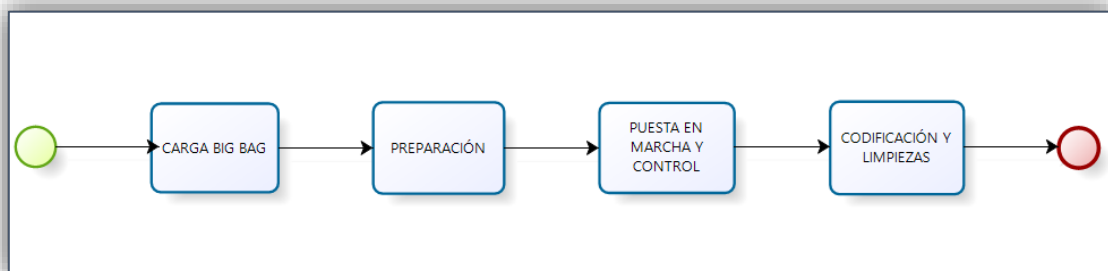


Ilustración 12: Programa utilizado Bizagi. Operaciones Operario PIMI I.

3.2.3 PROCESO DE INFORMACIÓN PIMI I.

El proceso “Pimero” a través de la máquina PIMI I y PIMI II, es el proceso más destacado por la fábrica, debido a la velocidad de envasado y la integración de los procesos de envasado en una misma máquina. Es importante empezar por este proceso debido a que es la mayor fuente de ingresos de la fábrica. La única diferencia entre ambas máquinas es que una tiene dos bocas y la otra tiene cuatro bocas (más preciso el llenado). Analizaremos y comenzaremos el proyecto con la PIMI I para extrapolar a las demás líneas y máquinas.



Ilustración 13: Proceso de Información PIMI 1.

El proceso de información comienza con las Órdenes de Producción, las cuales sirven para informar de cuál es el proceso de producción que toca realizar. Estas órdenes se extraen del programa informático Axapta, donde se almacena la base de datos de la Organización. Acto seguido se entrega toda una serie de documentación que debe fabricarse bajo la supervisión de la Dirección, para coordinar el flujo de información y realizar los seguimientos correspondientes. A continuación, vamos a explicar en qué consisten estos tres pasos descritos en la Ilustración 13.

A. AXAPTA.

Axapta es la base de datos de la empresa, en el programa (Microsoft Dynamics AX) se almacenan todos los datos relacionados con la Empresa. Aquí tenemos información muy relevante acerca de los artículos que se fabrican, información acerca los inventarios de almacenes de materias primas y producto acabado (material disponible, ubicaciones, artículos...) también tenemos una gestión económica de clientes y proveedores.

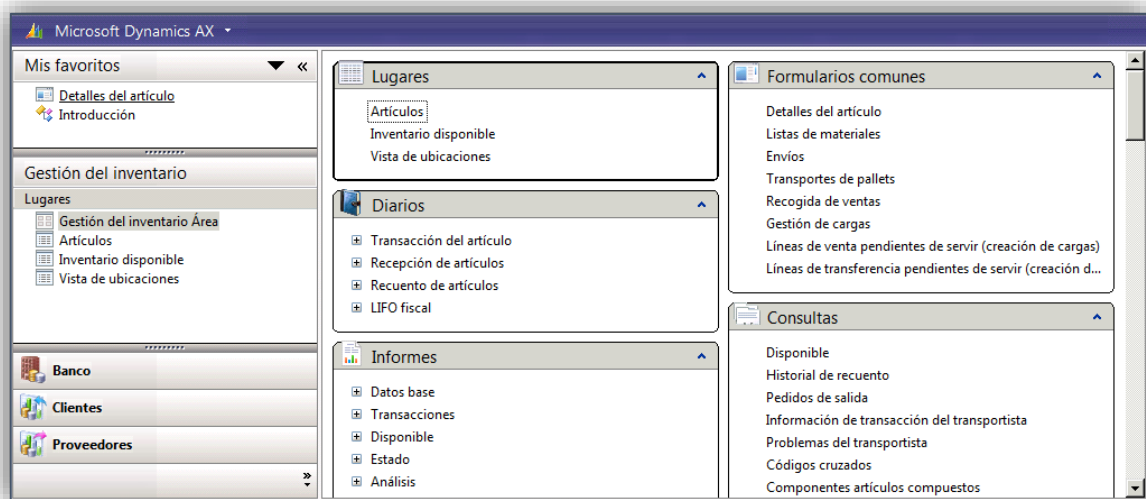


Ilustración 14: Captura. Axapta.

También podemos realizar diarios, consultas, informes y gestionar toda la información correspondiente, tramitaciones, ver pagos, envíos, etc. etc. Desde esta interfaz (Ilustración 14) se cargan las Órdenes de Producción a través de Producción o el encargado de turno.

Desde mi experiencia en la Empresa, lo más frecuente es: detalle de los artículos, rutas de fabricación, lista de materiales y análisis y estado de los productos. En muchos casos hay fallos de información sobre estas características, también la falta de otros datos y el enredo de información que existe dentro del programa.

B. ÓRDENES DE PRODUCCIÓN.

Cogiendo como referente la programación definida por el Departamento de Planificación se lanzan las Órdenes de Producción correspondientes a los lotes de productos a fabricar/envasar, las cuales se utilizan para enviar la información sobre la producción, comunicar aquellos datos que el operario debe saber para envasar el Big Bag o Saca. La Orden de Producción se lanza desde la infraestructura informática Axapta, que recoge ya de forma automática la lista de materiales a usar y gran parte de la información pertinente, aunque, debe introducirse los kilogramos a producir y cambios necesarios en aquellos materiales que no haya Stock, estableciéndose la prioridad en las operaciones.

INDUSTRIAS QUÍMICAS DEL VALLES, S.A.							Página 1
36/03/2015 10:45:43	Listado de ordenes de fabricación	Centro coste : 09950 - INFIPACK					DTORF
Nº ORDEN : OP242332	LOTE : 242332	CANTIDAD : 10.890,00 KG	ALMACÉN : 20				
ARTICULO : HC38VVG903PNE - IPERION H BOX-165X3K NEE90567-41567	M.M. : 00	RUTA : 00					
COMPONENTES A CARGAR							
Código de artículo	Nombre del artículo	Alm	LOTE	Ubicación	Estimada	Asignada	Consumida
190873	CHAMPDP GRANEL NEES0154	20	9888	56	10.890,00		
		20	9888	56		1.160,00	
		20	9888	56		5.000,00	
		20	9888	56		4.730,00	
572235	ES8354RSP24 FILMC A MET 750 SKNE	20	9888	1715A	1.960,00		851,00
		20	9888	1716B			1.109,00
570060	40060X-ET897 ETC.IPERION H 3K NE	20	9852	ETIGTS	3.652,00		3.652,00
572406	ES8523KRP6 OCTC 1.2X1X1 ANON.NE	20	9852	21	22,00		22,00
572245	40142ET787 ETC OCT495K(165X3)NE	20	9852	ETIGTS	22,00		7,00
		20	9852	ETIGTS			15,00
50756	ET. PALET NO APILABLE	20	98185	ETIGTS	44,00		44,00
56012	PALET 1000*1200 CP1 REC.NIMP15	20		PRODUC	22,00		22,00
60173	ET.PALET ADR9 UN3077MA+SOBREEMB	20	98185	ETIGTS	44,00		44,00
58550	PLANCHA CARTON 96X116CM	20		PRODUC	22,00		22,00
58018	LAMINA PE MICROPERFORADA(uf)	20		PIMI	22,00		22,00
58017	FILM ESTIRABLE AUTOMATICO	20		145	13,20		13,20
					10.903,20	10.903,20	
**** DOCUMENTO DE PLANTA COMPLETO ****							
FECHA	Nº LOTE	FIRMA OPERARIO					
KGS TOTAL CARGA	KGS M-12						
SACOS DEFECTUOSOS	SACOS ROTOS EN PROCESO	DEFECTUOSOS POR ASPECTO	DEFECTUOSOS POR PESO				
PESO TOTAL ENVASADO			UNIDADES PALET 495,00				
OBSERVACIONES							

Ilustración 15: Ejemplo. Orden de Producción.

La Orden de Producción (Ilustración 15) recoge principalmente, los siguientes datos:

- ❖ Número de la Orden de Producción.
- ❖ Fecha.
- ❖ Artículo (código y descripción de producto).
- ❖ Cantidad a fabricar.
- ❖ Peso de la paletización.
- ❖ Centro de coste.
- ❖ Componentes a cargar (Fórmula del producto). Esta fórmula consta de los códigos de los distintos componentes o materias primas que intervienen en la fabricación del producto acabado, junto con los pesos correspondientes. En los casos aplicables, aparece el número de lote de los materiales a utilizar.

Para la preparación del material/materias primas, se emite el “listado de cargas” que resume todos los artículos, cantidades, ubicaciones y lotes (si procede). Este listado de cargas es necesario para saber qué productos coger del almacén de materias primas, y que utensilios son necesarios para el proceso que se va a llevar a cabo.

Cuando el producto va a ser formulado, a parte del listado de cargas total se emite uno parcial por “vargas” (pesadas), que resume las cantidades a pesar de cada materia prima/activa por carga y los lotes correspondientes cuando proceda. En el caso de órdenes de envasado, se emiten también las etiquetas “SATO” (etiquetas que se colocan en el pallet final para su identificación) dichas etiquetas tienen una función identificativa del palet.

Estas órdenes se entregan al encargado, al operario u operarios de la PIMI I, al carretillero de producción y copias para los casilleros correspondientes de: en cola de producción y en producción, tanto de la oficina como de línea. Cabe destacar el elevado número de copias de papel que se necesitan, así como casilleros, tiempo de transporte y comunicación, así como fallos en los mismos.

C. DOCUMENTACIÓN.

La información es la esencia del “Know How” que a su vez es clave para el éxito empresarial; comunicar e informar con eficiencia, eficacia y rapidez, es fundamental para lograr un mayor rendimiento a las operaciones. Desde la Dirección se crea, planifica, analiza y prepara la información que se desarrolla en planta y la documentación requerida para todo tipo de funciones, de planear, de dirigir, de organizar y de controlar. La principal documentación necesaria para el proceso PIMI I (al margen de las Órdenes de Producción) clasificada en consonancia a la función que realizan, son:

Documentación de control:

- ❖ Hoja de control de pesos, hoja control de lotes, hoja control limpiezas, hoja control descargas de Big Bags.
- ❖ Hoja de línea de trabajo.
- ❖ Libreta de consulta de estado de línea.
- ❖ Hoja control entrega Muestras de Producción al Laboratorio.
- ❖ Hoja de Redilución.

Documentación informativa:

- ❖ Guía de envasado y/o fabricación en función del caso (existe una guía por producto en un total de alrededor de 2000 guías).
- ❖ Guía de limpieza (existe una guía para cada tipo de limpieza, distinta en cada línea en función al tipo de producto anterior y posterior).
- ❖ Panel PIMI I (control OEE, seguridad, calidad, limpieza y producción, GAP).
- ❖ Hoja entrega Muestras de Producción al Laboratorio.
- ❖ Hoja ajustes de Fabricación.

El responsable de administrar esta información es el Departamento de Producción. Toda la documentación adicional que se genere durante la fabricación se guardará y administrará como corresponda en cada caso durante tres años, bajo la responsabilidad de la persona encargada.

The image displays three technical documents used in a manufacturing process:

- GDE (Guía de Envasado):** A document for 'ARMETIL 25 WP' (METALXIL 25%) with a net weight of 12x1 kg. It includes sections for safety, machinery, packaging, and palletization. A 'NO ACTÚE EN CASO DE DUDA: CONSULTE.' warning is present at the bottom.
- GDF (Guía de Fabricación):** A document for 'ARMETIL M'. It details the production process, including safety, machinery, and mixing. It features a 'FORMA DE LLENADO' table and a 'COMPROBACIONES IMPORTANTES' section.
- GDL (Guía de Limpieza):** A document for 'PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA PARA ENVASADORAS CK-1 Y CK-2'. It includes safety instructions, a 'P3' hazard warning, and detailed cleaning procedures for the equipment.

Ilustración 16: Ejemplos. Guía Envasado, Guía Fabricación y Guía Limpieza.

Existe mucha más documentación en papel (además de los ejemplos vistos en la Ilustración 16 y mencionados anteriormente) por parte de los departamentos de Mantenimiento, Logística, QSMA e ingeniera de procesos. Sin mencionar toda la documentación que se lleva por parte del Laboratorio químico de la planta. En conclusión, la documentación es demasiado grande lo que produce descontrol. Un problema complicado de gestionarla, administrarla, informarla y comunicarla. Por último, mencionar el tipo de documentación que desde el Departamento de Producción se envía a Dirección en forma de informes.

documentación	Obsoleta
	Equívoca
	Extendida
	Imprecisa
	Indefinida
	Descontrolada
	Ambigua
	Antigua
	Incontrolable
	Redundante
	Caótica

Ilustración 17: Problemas documentación.

Un problema muy destacado (además de los descritos en la Ilustración 17) en concreto de las Guías de Envasado en la poca utilidad que conllevan dichas Guías, ya que no se utilizan y los procesos de paletizado se llevan a cabo gracias a la experiencia. Esto implica específicamente para la línea PIMI I una necesidad de estandarizar los programas de paletizado para facilitar la labor de paletizado del operario. Actualmente dichos programas se llevan a cabo en función de las necesidades diarias y no de un plan estandarizado, estudiado y programado.

3.3 PROBLEMAS.

Estando claro que el proceso actual es complejo y hace falta organizarlo, estandarizarlo y simplificarlo además la falta de una estrategia corporativa tangible aumenta la dificultad, se pretende introducir una herramienta que permita simplificar todo este proceso actual además de dar respuesta ante los problemas que se van a detallar a continuación, esto es, utilizar la solución para producir estándares sólidos, un proceso más raudo y simple estandarizando aquello que sea viable.

3.3.1 MEDICIÓN.

Existe una falta de indicadores para que ayuden a tomar mejores decisiones y dar soporte a una dirección de nivel alto de la Empresa. Los indicadores actuales son poco fiables, se quedan obsoletos y tienen el margen de error elevado, debido fundamentalmente a los numerosos cambios que se producen en la forma de medir y qué es lo que medimos. Estos indicadores que utilizan, son muy típicos y no están bien enfocados.

- ❖ **PLANIFICACIÓN:** se necesitan más indicadores que controlen la planificación de la producción para poder evaluar el estado de los procesos y sobretodo de la estrategia, como por ejemplo el indicador de planificador "BTS", que indica como de ajustado y buena se ha establecido la programación definida por el Departamento de Planificación.

- ❖ **PRODUCCIÓN:** Es importante destacar la necesidad de obtener un estándar de productividad, O.E.E., sacos rediluidos, sacos retrabajados, productos encajados, etc.etc. Debemos compararlos con respecto a otros instantes para saber si mejoramos o empeoramos. Cabe destacar la dificultad de la empresa para calcular un buen O.E.E., que permita llevar un control de la máquina exhaustivo, debido a la dificultad de calcular buenos estándares.
- ❖ **MANTENIMIENTO:** el mantenimiento llevado a cabo en esta empresa es rudimentario, falta un control de las máquinas, así como un conocimiento más absoluto sobre ellas, con indicadores (de los cuales se carecen) para hacer un buen mantenimiento preventivo (inexistente actualmente) y de ese modo sacar más partido a las máquinas.

Los indicadores se centran demasiado en medir las cosas que no aportan valor al cliente final. Como consecuencia, se producen disminuciones en el nivel de rendimientos, malas previsiones, malos controles, mala gestión por parte de los departamentos, producciones erróneas, etc.etc y ligando con los dos siguientes problemas, lentitud productiva y documentación errónea.

3.3.2 TIEMPO

El tiempo en la producción, ajustes y modificaciones es lento, debido a la complicación de índole administrativa, falta de indicadores y desplazamientos que hay que efectuar en el proceso productivo.

- ❖ **PRIORIDADES DE PRODUCCIÓN:** existe una necesidad de crear estándares de prioridades de producción para disminuir tiempos innecesarios. Si priorizamos o secuenciamos con más exactitud podremos reducir tiempos muertos entre operaciones.
- ❖ **VELOCIDAD:** la velocidad de actuación de los equipos o departamentos es lenta y costosa, debido a que la información fluye con lentitud y de forma pausada. Además, debemos considerar los tiempos entre llamadas, desplazamientos y permisos.
- ❖ **OPERACIONES:** las operaciones realizadas no tienen un control claro de trazabilidad por lo que en temas de calidad se tarda mucho en descubrir los fallos, de donde provienen, donde se crearon, cuál fue su origen. No se tiene en cuenta el tiempo de “retrabajo” ni el de “rediluir” los productos.

3.3.3 DOCUMENTACIÓN

La comunicación no se hace de forma empática ni asertiva debido fundamentalmente a que la documentación actual está obsoleta y llena de errores, además falta información y no está completa para toda la organización.

- ❖ Existe un exceso de papeleo, difícil de administrar, controlar y gestionar por parte de la Compañía.

- ❖ La documentación actual está llena de errores, falta documentación de productos, existe información innecesaria, faltan algunos aspectos clave para que el operario trabaje cómodo y pueden de esta manera evitarse errores.
- ❖ La base de datos es el programa informático Axapta, donde está toda la información de la empresa. No obstante, de ser todo el compendio de información, adolece de grandes faltas; unas provienen de los propios directivos al no poner toda la información de la estrategia corporativa en el programa, y en otras ocasiones por qué no se permite efectuar correcciones de información que ha quedado anticuada.

3.4 ANÁLISIS D.A.F.O.

El análisis DAFO, también llamado en inglés análisis “SWOT” permite analizar la situación interna y externa de la empresa en un instante de tiempo dado. Se divide en dos partes las debilidades contra fortalezas (análisis intrínseco) y las amenazas contra oportunidades (análisis extrínseco). Posteriormente analizaremos la influencia de aplicar nuestra solución tanto internamente como externamente de la Organización.

3.4.1 ANÁLISIS EXTERNO.

AMENAZAS:

- ❖ Crisis económica.
- ❖ Globalización.
- ❖ Sector maduro.
- ❖ Exigencias medioambientales.
- ❖ Deslocalización de empresas.
- ❖ Competencia desarrollada tecnológicamente.
- ❖ Avance rápido de la tecnología.
- ❖ Estacionalidad de la demanda.

OPORTUNIDADES:

- ❖ Reducción de costes.
- ❖ Reducción de tiempos.
- ❖ Integración de los procesos.
- ❖ Desarrollo, motivación y aprendizaje para el personal.
- ❖ Eliminación de desperdicios (papel, movimientos, transportes, material...).
- ❖ Mayor Comunicación, eficiencia y eficacia de los procesos.
- ❖ Integración con otros sistemas informáticos (Axapta, socios, clientes, proveedores, distribuidores, otros departamentos)
- ❖ Posibilidad de reestructuración y mejor conocimiento interno.

3.4.2 ANÁLISIS INTERNO.

DEBILIDADES:

- ❖ Gestión tradicional.
- ❖ Oposición al cambio.
- ❖ Equipos de trabajo poco conectados.
- ❖ Sinergias entre departamentos inexistentes.
- ❖ Bajo uso de la tecnología (aplicaciones, webs, foros...).
- ❖ Información obsoleta.
- ❖ Indicadores poco eficientes.
- ❖ Desaprovechamiento del espacio.
- ❖ Elevados tiempos de preparación

FORTALEZAS:

- ❖ Conocimientos y experiencia.
- ❖ En consonancia con las necesidades del cliente.
- ❖ Servicio al cliente.
- ❖ Estilo Dirección empresa.
- ❖ Capacidad y gestión financiera.
- ❖ Certificaciones ISO.
- ❖ Sostenibilidad.
- ❖ Fiabilidad empresa.

3.5 RESUMEN EJECUTIVO.

Tras introducir un estilo o filosofía llamado “Kaizen” junto a un modelo de estructuración para el cambio (con el objetivo de cambiar a mejor) pasamos a describir el proceso actual (complejo, enredado, descuidado, difícil de comunicar y la forma de trabajo arraigada con el paso del tiempo).

A continuación, se profundiza en los procesos operativos que, tras una breve introducción sobre la metodología de trabajo interna de la planta, se describe la sistemática de los procesos productivos cuyos pilares son, el departamento de Producción, los encargados, los carretilleros, los operarios y las máquinas productivas que transforman las materias primas. Posteriormente se particulariza para una línea, es el caso de la línea PIMI I y el sistema operativo (operaciones de la máquina y de las estructuras implicadas). Todo este punto particular de la línea PIMI I es extrapolable a las demás líneas matizando las operaciones de la máquina en cuestión.

Acto seguido se describe el proceso de información, compuesto por: Axapta, la documentación inicial y la documentación final. En dicho punto se matiza el proceso, se explica con detalle las órdenes de producción, el sistema informático Axapta, la documentación empleada.

En el punto siguiente se detallan esos tres problemas clave de forma más específica y detallada. Dichos problemas que englobo dentro de uno principal (comunicación en su sentido más amplio) culminan con un análisis DAFO de la compañía tanto externo (amenazas y oportunidades) como interno (debilidades y fortalezas) basados también en mi experiencia dentro de la organización, con el objetivo de culminar con una solución viable, razonable, sensata y factible desde todos los puntos de vista de la Empresa tras la identificación de los problemas.

CAPÍTULO 4: BASES TEÓRICAS.

En este capítulo se definirán los principales aspectos teóricos que junto con la bibliografía al final del trabajo se define la propuesta de la solución. Empezaremos definiendo que es un proceso productivo y continuaremos con las cuatro líneas estratégicas: Sistema de información, indicador O.E.E, estandarización y mejora continua).

El ingeniero de Organización Industrial, tiene como cometido la mejora de la Compañía, para ello debe pasar por las áreas operativas mejorando los procesos operativos de la Planta, mediante el uso de técnicas Lean Manufacturing, métodos Just in Time (entregar justo a tiempo, estableciendo flujos lineales rápidos, raudos y sencillos) y métodos TPS (Toyota Production System) esto son las bases del Lean manufacturing que luego se confeccionaron en la filosofía que hoy conocemos como Lean.

Todo ello debe estar enfocado a bajar los costes de las operaciones sin reducir el servicio al cliente ni la diferenciación del producto, mediante técnicas de estandarización, optimización de los recursos disponibles tanto los tangibles como los intangibles. Además, debe tener claro que es lo que realmente aporta valor al producto, mediante el mapa de la cadena de valor, por ejemplo (ver ilustración 18).



Ilustración 18: Lean Manufacturing

El concepto de proceso productivo designa a aquella serie de operaciones que se llevan a cabo y que son ampliamente necesarias para concretar la producción de un bien o de un servicio. Cabe destacarse entonces que las mencionadas operaciones, acciones, se suceden de una manera, dinámica, planeada y consecutiva y por supuesto producen una transformación sustancial en las sustancias o materias primas utilizadas, es decir, los insumos que entran en juego para producir tal o cual producto sufrirán una modificación para formar ese producto y para más luego colocarlo en el mercado que corresponda para ser comercializado.

Un sistema de información es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad o un objetivo. Dichos elementos formarán parte de alguna de las siguientes categorías:

- Personas.
- Actividades o técnicas de trabajo.
- Datos.
- Recursos materiales en general (generalmente recursos informáticos y de comunicación, aunque no necesariamente).

Todos estos elementos interactúan para procesar los datos (incluidos los procesos manuales y automáticos) y dan lugar a información más elaborada, que se distribuye de la manera más adecuada posible en una determinada organización, en función de sus objetivos.

El OEE (Eficiencia General de los Equipos) es una fórmula matemática que sirve para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial. La ventaja del métrico OEE frente a otras razones es que mide, en un único indicador, todos los parámetros fundamentales en la producción industrial: la disponibilidad, la eficiencia y la calidad. El OEE resulta de multiplicar otras tres razones porcentuales: la Disponibilidad, la Eficiencia y la Calidad.

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} * \text{Rendimiento} * \text{Calidad}$$

La OEE es la mejor métrica disponible para optimizar los procesos de fabricación y está relacionada directamente con los costes de operación. La métrica OEE informa sobre las pérdidas y cuellos de botella del proceso y enlaza la toma de decisiones financiera y el rendimiento de las operaciones de planta, ya que permite justificar cualquier decisión sobre nuevas inversiones. Además, las previsiones anuales de mejora del índice OEE permiten estimar las necesidades de personal, materiales, equipos, servicios, etc. de la planificación anual. Finalmente, la OEE es la métrica para complementar los requerimientos de calidad y de mejora continua exigidos por la certificación ISO 9001.

La estandarización es uno de los pilares del Lean Manufacturing, que se basa en la normalización de movimientos, familias de producto, herramientas a usar, operaciones y actividades a realizar... en definitiva se trata de dotar de procedimientos establecidos para que no haya lugar a interpretaciones, dudas o errores. Además de estandarizar los otros seis principios del Lean Manufacturing son:

- Calidad perfecta a la primera: búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen.
- Minimización del despilfarro: eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y redes de seguridad, optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
- Mejora continua: reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir la información.
- Procesos "pull": los productos son tirados (en el sentido de solicitados) por el cliente final, no empujados por el final de la producción.

- Flexibilidad: producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costes y la información.

En general todos estos principios se cumplen en la Compañía y con la implantación de la solución se potenciarán, se magnificarán y se lograrán consolidar.

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN.

5.1 INTRODUCCIÓN.

Desde el capítulo segundo se han planteado los problemas fundamentales que se observan por dentro en la Compañía. Entre los destacados como globales se han identificado los siguientes; medición, tiempo e información para una correcta comunicación. En este capítulo propondremos una solución junto a una reestructuración de los procesos en la fábrica con el propósito de poner fin a esos problemas. El principal objetivo de este capítulo es proponer una fórmula efectiva y eficiente, bajo una filosofía “Kaizen” y una gestión “Lean Manufacturing”; optimizando los costes y estandarizando procesos para mejorar desde los problemas más globales hasta los más particulares de la compañía.

El enfoque que se pretende es, implementar un proyecto tecnológico que suponga una remodelación del trabajo con el objetivo de mejorar estándares, ser más rápidos, eficientes y eficaces. Abordando el proyecto con la colaboración de todos los miembros de la planta para que sea más útil y mejorar en todas las secciones. La misión es proponerse un compromiso íntegro con el proyecto por todas las partes. En particular, la alta Dirección otorgando participación y flexibilidad a la plantilla y por parte de la plantilla dotar de buena información a la alta Dirección.

La solución deberá corregir las debilidades empresariales para eliminarlas, debe también atacar las amenazas de la Organización y transformarlas en ventajas competitivas además ha de mantener las fortalezas de la Empresa y aprovechar las oportunidades que se manifiesten (análisis C.A.M.E). Se pretende como he mencionado antes una integración de la plantilla y debe ser también aprobada por la Dirección, para ello debemos abordar un plan de viabilidad y a posteriori un plan de acción de implementación.

La solución será Reestructurar los procesos, para hacerlos más sencillos, simples e intuitivos mediante el uso de una herramienta de un Sistema de Información Q-Plant.

5.2 ANÁLISIS C.A.M.E.

5.2.1 OBJETIVOS.

Los objetivos para desarrollar una solución por parte de la Empresa se dividen en cuatro apartados. Estos objetivos tienen el fin de poder realizar una propuesta de solución que dé respuesta a toda la problemática de la planta.

FINANCIEROS:

- ❖ Generar rentabilidad.
- ❖ Incrementar ventas.
- ❖ Aumentar beneficio.

CLIENTE/MERCADO:

- ❖ Satisfacer necesidades de clientes y canales.
- ❖ Internacionalización.
- ❖ Generar sinergias y alianzas.

PROCESOS INTERNOS:

- ❖ Optimización de procesos.
- ❖ Aumentar calidad y productividad.
- ❖ Asegurar el menor coste unitario.
- ❖ Generar sinergias y uniones.
- ❖ Integración funcional.
- ❖ Trazabilidad.
- ❖ Estandarizar procesos.
- ❖ Aumentar y mejorar comunicación e información.
- ❖ Mejores Indicadores.

APRENDIZAJE Y DESARROLLO:

- ❖ Desarrollar y potenciar personal “ad-hoc”.
- ❖ Propiciar la investigación laboral aplicada.
- ❖ Incrementar una mejor gestión del conocimiento.
- ❖ Alineación de intereses

5.2.2 C.A.M.E.

C	Corregir las	D	Debilidades
A	Afrontar las	A	Amenazas
M	Mantener las	F	Fortalezas
E	Explotar las	O	Oportunidades

Ilustración 19: D.A.F.O vs C.A.M.E. Fuente: calidadmisericordia.blogspot.com

Descritas las debilidades/fortalezas y amenazas/oportunidades, pasamos a analizar las líneas estratégicas a seguir mediante el análisis CAME, es decir, utilizamos el análisis D.A.F.O para construir el C.A.M.E (Ilustración 19 y 20).



Ilustración 20: Estrategias resultantes del C.A.M.E.

- ★ Estrategia Ofensiva (explotar oportunidades): Explotar y hacer frente a la solución de un Sistema de Información que comprenda la Producción y el Mantenimiento de la planta.

- ★ Estrategia Defensiva (Afrontar amenazas): Aprovechar el desarrollo e implantación del Sistema de Información para realizar una mejora continua (a través de una filosofía “Kaizen”) en la fábrica.
- ★ Estrategia Adaptativa (corregir debilidades): Beneficiarse de la solución propuesta en forma de Sistema de Información para estandarizar procesos y estándares de producción y mantenimiento.
- ★ Estrategia Reactiva (Mantener fortalezas): Favorecer la solución propuesta del Sistema de Información con una filosofía “Lean Manufacturing” optimizando los costes y reduciendo el despilfarro.

5.2.3 INTEGRACIÓN DE LAS LÍNEAS ESTRATÉGICAS.

La solución pasa por seguir las líneas estratégicas descritas en el punto anterior, basándonos en la implantación de un Sistema de Información. Como vemos en la Ilustración aplicaremos principalmente un Sistema de información y a su vez un proceso de mejora continua, optimización y estandarización a lo largo del proyecto en los procesos, documentación, metodologías, costes e indicadores.

El principal objetivo de este punto es explicar la solución, la cual se fundamenta principalmente en la reestructuración de los procesos apoyándonos en la herramienta Q-Plant. A continuación, se explica en que consiste dicha Reestructuración de los procesos y como mejorar, optimizar y estandarizar dentro de la planta para crecer y obtener mejores rendimientos.

5.3 REESTRUCTURACIÓN DE LOS PROCESOS PIMI I.

Este punto es una consecuencia de la solución propuesta anteriormente, en el que, analizando las necesidades de la empresa para aplicación del Sistema de Información, Q-Plant, reestructuramos ciertos procesos que se realizan de manera ineficiente, con el objetivo de estandarizar, optimizar y mejorar. Concretamente se aplica a la línea PIMI I como línea de prueba para así extrapolar a las demás líneas de la fábrica. Dicha reestructuración se integrará al Sistema de Información Q-Plant SF.

5.3.1 OPTIMIZACIÓN CÁLCULO O.E.E.

Como hemos mencionado en el capítulo anterior, los indicadores no son útiles, son obsoletos e ineficaces. Por ello se plantea cambiar el método para calcular el O.E.E. (indicador que mide el rendimiento, eficiencia y eficacia de las máquinas). Anteriormente se usaba como estándar de velocidad el de la planificación y en función del tipo de productividad.

El OEE se calculará en función de la línea de fabricación, el granel a envasar, y el tipo de envase (solo por volumen de envase, no diferenciando si se trata de estuches o posteriormente va encajado el producto). Los artículos se dividirán en tres grupos, en función de su granel, grupo 1 (velocidad de

transporte lenta), grupo 2 (velocidad de transporte intermedia) y grupo 3 (velocidad de transporte rápida).

DESCRIPCIÓN GRANEL	VELOCIDAD	FACTOR DE VELOCIDAD	CLASIFICACION DE VELOCIDAD		
ARMETIL COBRE BB-1000K	2	1,35	1	LENTO	1,20
COC25+FO35+MTX10 BB-500K	2	1,35	2	INTERMEDIO	1,35
CALDO BORDELES VALLES BB-1000K	2	1,35	3	RÁPIDO	1,50
C.B.25 BB-1000K	2	1,35			
C.B.25 INC BB-1000K	2	1,35			
C.B.25 AZ2.5 BB-1000K	2	1,35			
BORDO MIX VALLES BB1000K	2	1,35			
C.B.VALLS INC BB-1000K	2	1,35			
C.B.BL1.4 BB-1000K	2	1,35			
CALDO BORDELES BB-1000K	2	1,35			
C.B.INC NUFARM2011 1000K NFFR	2	1,35			
BBV BL3 BB-1000K BBVALLES	2	1,35			

FACTOR DE VELOCIDAD, DIFERENCIA LA V DE CADA TIPO DE GRANEL

Ilustración 21: Excel. Factor de velocidad.

La propuesta es poner un estándar por tipo de envase (para todos los artículos) y que el factor de velocidad, en función del granel del producto, corrija el estándar genérico (Ilustración 21), en ambos casos el estándar para el cálculo del O.E.E. se obtendría de forma automática. Esta propuesta se reflejará en el Sistema de Información Q-Plant SF. En la Ilustración 22, vemos como quedaría corregido el estándar de los Kilogramos por turno en función de las condiciones descritas anteriormente.

DesComp (GRANEL)	Tipo de productivid	Tiempo horas máquina por 100 uds	UNIDAD DE ENVASE (K€)	KG/TURNO (EN FUNCIÓN DEL TIPO ENVASE)	KG/TURNO (CORREGID O POR FACTOR V
ARMETIL COBRE BB-1000K	C704	0,13	5	6000	8100
ARMETIL COBRE BB-1000K	C704	0,13	5	6000	8100
ARMETIL COBRE BB-1000K	C704	0,13	5	6000	8100
ARMETIL COBRE BB-1000K	C701	0,05	25	21500	29025
ARMETIL COBRE BB-1000K	C701	0,05	25	21500	29025
ARMETIL COBRE BB-1000K	C701	0,05	25	21500	29025
ARMETIL COBRE BB-1000K	C701	0,05	25	21500	29025
ARMETIL COBRE BB-1000K	C701	0,05	25	21500	29025
ARMETIL COBRE BB-1000K	C701	0,05	25	21500	29025
COC25+FO35+MTX10 BB-500K			5	6000	8100
CALDO BORDELES VALLES BB-1000K			10	11000	14850
C.B.25 BB-1000K			4	5000	6750
C.B.25 BB-1000K			8	#N/A	#N/A
C.B.AZ5 BB-1000K			10	11000	14850
CALDO BORDELES VALLES BB-1000K			5	6000	8100
C.B.25 INC BB-1000K			4	5000	6750
C.B.25 INC BB-1000K			4	5000	6750
C.B.25 AZ2.5 BB-1000K			4	5000	6750
C.B.25 AZ2.5 BB-1000K			4	5000	6750
C.B.AZ5 BB-1000K			10	11000	14850

EL ESTANDAR DE ENVASADO SE CORRIGE EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL TIPO DE GRANEL

TIPO ENVASE KG/TURNO

4	5000	6400
5	6000	8000
10	11000	14400
15	14500	19200
20	18000	24000
25	21500	28800

SE FIJA UN STANDAR DE ENVASADO POR TIPO DE ENVASE

Ilustración 22: Excel. Fijación Estándar de Envasado.

5.3.2 ESTANDARIZACIÓN PROGRAMAS PALETIZADOR.

Es necesario una reestructuración de los programas de paletizado con el objetivo de estandarizar estos programas es evitar errores cuando el encargado de controlar y modificar los programas no está disponible (especialmente en el turno de noche), así como evitar pérdidas de tiempo instalando y/o desinstalando programas. Estos programas se usan aproximadamente la mitad, fruto de la descatalogación de artículos y entradas y salidas de la fabricación de artículos.

Para estandarizar los programas se realiza un estudio de todos los sacos que se produce en la línea. Gracias al ERP, Axapta podemos descargar fácilmente todos los artículos de la línea y observar que cantidad se paletiza de cada producto y que tipo de saco se utiliza. A continuación, se observa que tipo de paletización se realiza a través de los planos facilitados por la Compañía (Ilustración 23). El fin es agrupar todas las opciones y realizar una nueva hoja de programas de paletización útil en la que los programas que haya se utilicen todos, se deje un espacio para posibles nuevas paletizaciones de nuevos productos.

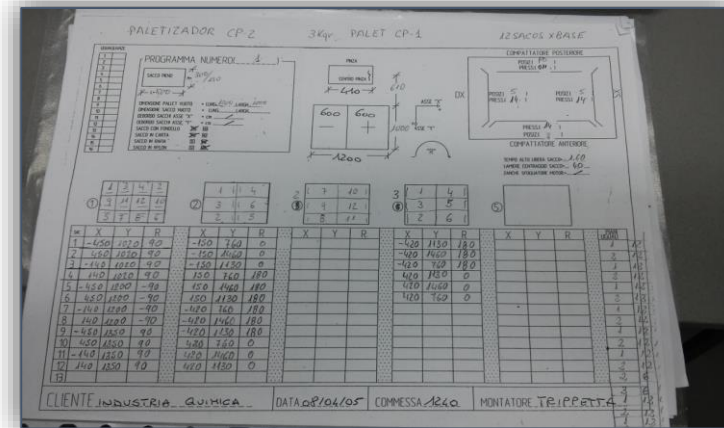


Ilustración 23: Foto. Diseño programas paletizado.

Los artículos para los que se registra el ejemplo, son cuatro tipos de paletizado, por un lado, dos encajados con 4 sacos de 5 kilos por caja a 400 kilos y a 800 kilos (4C5X400 y 4C5X800) y por otro lado sacos de 5 kilos paletizados a 400 y 800 kilos (5X400 y 5X800). A continuación, se calculan los sacos que van por palet y a partir de los planos de los programas se selecciona el más apropiado para sacar los sacos exactos de los que se componen los palets finales.

5.3.3 MEJORA DOCUMENTACIÓN.

Es preciso desarrollar una nueva documentación más detallada, sencilla, visual y reducida para evitar pérdidas de tiempo, errores de comunicación, errores de producción y mejorar una gestión de la información en la planta. Para ello se reestructuran las guías, se ordenarán, se codificarán y se mejorarán. Además, se desarrollarán unas fichas de seguridad con el objetivo de mejorar la seguridad en planta ya que se trabaja con principios activos dañinos para el ser humano. Toda esta nueva documentación se integrará al Sistema de Información Q-Plant SF. Esta nueva documentación permitirá al usuario su uso de forma más útil y evitar problemas, así como potenciar la formación de operarios.

A. NUEVAS GUÍAS DE ENVASADO

Estas guías (ilustración 24 y 25) deben estar agrupadas por tipo envasado, para ello se organizarán los artículos que se envasen de la misma manera. Una vez agrupados por tipo de envasado se codificarán de forma que se identifique dicho tipo de envasado (tipo de saco, tipo paletizado y si va encajado o no).

Es menester introducir el programa concreto de paletizado que ha de usarse, acompañado de un control visual del mismo, esto es, una ayuda al operario por si algún palet ha de realizarse a mano, en caso de avería del paletizador. Por último, se introducirá un control de calidad para que el operario visualice los errores de envasado más comunes que se producen.

GDE BORDO 20
ENVASE 25 Kg.

1. SEGURIDAD e HIGIENE

2. MAQUINARIA E INSTALACIÓN - Líneas de envasado

3. ENVASADO - CODIFICACION

4. PALETIZACIÓN

ETIQUETAS DE TRANSPORTE

UN 3077

5. OBSERVACIONES

Ilustración 24. Ejemplo antigua Guía Envasado.

GDE SACOS 5 KG PALETIZADO A 500 KG
ENVASE 500 Kg.

1. ACABADO DE LOS SACOS

2. POSIBLES DEFECTOS

3. POSICIÓN DE LOS SACOS

4. PALET TERMINADO

5. TIPO PALET

Ilustración 25. Ejemplo nueva Guía Envasado

VENTAJAS NUEVAS GUÍAS DE ENVASADO:

1. Indica el tipo de saco y los kilos de palet necesarios.
2. Añade el programa de paletizado que usar con sus respectivas bases o alturas.
3. Muestra los sacos totales del palet final.
4. Ayuda a la calidad de acabado de sacos y defectos más comunes para disminuir errores.
5. Ayuda al paletizado a mano con un refuerzo visual de paletizado.
6. Revela el Tipo palet a usar.
7. En caso de ir encajados son específicas para este tipo de envasado.
8. Introduce el número de alturas.
9. Expresa lo necesario y elimina lo innecesario.
10. Fácil control y gestión de las guías.

B. FICHAS SEGURIDAD

Se carece de una documentación relacionada con la seguridad (fruto de varias reclamaciones) para inculcar la obligación de preservar la integridad de los trabajadores y evitar problemas de salud y bajas. La creación de unas fichas de seguridad (Ilustración 26) por tipo de granel para indicar los peligros de cada tipo de producto, así como los EPIS necesarios para su tratamiento, recomendaciones de tratamiento con el producto e información acerca de los peligros que causan dichos productos, con el

objetivo de mejorar la seguridad y la calidad en el trabajo, así como actualizar estandarizar y empezar a crear un hábito en el uso de los EPIS.



Ilustración 26. Ejemplo Ficha seguridad.

Las fichas de seguridad con el título de la composición del producto y guardado en función del granel, debe ser única para cada tipo de principio activo y se debe organizar y agrupar para todos aquellos artículos que tengan el principio activo igual y común.

C. GUÍAS DE LIMPIEZA

Estas guías tienen la peculiaridad de que para saber de qué tipo de limpieza se trata, se necesita saber el producto que se está fabricando anteriormente para saber que limpieza debe realizar el operario. Debemos ser precisos con las limpiezas para saber reducir los tiempos de limpiar para aumentar la producción y los beneficios.

Para esto se debe comparar cada granel con todos los tipos de granel que existen actualmente en la planta. Para ello es necesario obtener y agrupar los artículos por tipo de granel. Con lo que la realización de una matriz con todos los tipos de granel es lo más útil para comparar y ver que limpieza realizar. Y a partir de ahí desarrollar una guía de limpieza específica para cada artículo. Estas nuevas guías estarán actualizadas, tendrán los pictogramas actuales, serán los errores corregidos y cada artículo dispondrá de la suya propia y específica. Dichas guías se integrarán en el Sistema de Información Q Plant SF.

Además, se incluirán la guía de limpieza correspondiente a los productos ecológicos y otra para informar de que no es necesario realizar limpieza (en aquellos productos que así lo requieran).

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'GDL PARA AXAPTA II - Microsoft Excel'. The spreadsheet contains a grid of data for cleaning operations. The columns represent different machine models, and the rows represent cleaning types. The data is organized as follows:

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1 GRANEL	30/20AZ588	30/20BB1	37.5/15AS81	ARCBB1	ARMETILTR	BORDEALUM	BVBB1	BVBB1P80	BVBB1	BVBB1	CB1.4NBB1	CB258B1	CB258B1-2	CB258B1	CBE58B1	CBEBB1	CBEBB1	CBENUF11E
2 30/20AZ58B1	NO	P1	NO	P2	P2	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
3 30/20BB1	NO	NO	NO	P2	P2	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
4 37.5/15AS8B1	NO	P1	NO	P2	P2	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
5 ARCB1	P2	P2	P2	NO	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
6 ARMETILTRIP85	P3	P3	P3	NO	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
7 BORDEALUM2B1NF	P2	P2	P2	P2	NO	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
8 BVBB1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	NO	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	P1
9 BVBB1P80	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	NO	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	P1
10 BVBB1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	NO	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	P1
11 BVBB1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1
12 CB1.4NBB1000	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	NO	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	P1
13 CB258B1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	P1	P1	P1	P1	P1	P1
14 CB258B1-2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	P1	P1	P1	P1	P1	P1
15 CB258B1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	P1	P1	P1	P1	P1	NO
16 CBE58B1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	NO	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	P1
17 CBE8B1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	NO	P1	P1	P1	NO	NO	NO	P1	P1
18 CBEBB1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	P1	P1	NO	NO
19 CBENUF11BB1NF	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	NO
20 CBENUF11BB1NF	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	NO	P1	P1	NO	NO
21 CBEB1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
22 CFB1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
23 CR230AVOSEBB1	NO	P1	NO	P2	P2	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
24 CR2BB1	NO	P1	NO	P2	P2	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
25 CR2BB1#	NO	P1	NO	P2	P2	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
26 CSAZ4BB1#	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
27 CSBB1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
28 CSBB1#	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
29 CSBB1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
30 CUF15-30BB1 NF	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
31 CUMBB1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
32 CUMBB1#	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2

Ilustración 27: Ejemplo Matriz de Limpieza.

Esta matriz (ilustración 27) indica el tipo de limpieza a realizar para la máquina correspondiente, en función del granel con el que se está trabajando (margen izquierdo) y con el siguiente granel que entra en cola de producción (margen superior).

D. GUÍAS DE FABRICACIÓN.

Estas guías se ordenarán, codificarán y aquellas innecesarias se eliminarán. Del mismo modo que se desarrollaran nuevas guías de limpieza. Adecuando las guías a los objetivos actuales de la Compañía e integrándolas con el Sistema de Información Q Plant SF. Los principales defectos de las guías de fabricación actuales son, los errores de información, la no existencia para todos los productos, la gestión por códigos distintos a los artículos y el formato poco visible que se utiliza.

E. TARJETAS DE RADIOFRECUENCIA.

A partir del Sistema informático se pueden implementar tarjetas de radiofrecuencia que sustituyan las actuales. Estas nuevas tarjetas tienen el mismo formato que las antiguas, con la diferencia que además de pasar por el escáner a la entrada y salida de los turnos podemos llevar un registro vía ordenador de la plantilla de la Compañía.

Otra de las ventajas de las tarjetas de radiofrecuencia es la aplicación de implantar un calendario dentro del Sistema Informático Q-Plant en donde puede asignarse los operarios disponibles a los turnos y líneas correspondientes, además puede controlarse el rol y la actividad que llevan a cabo y todos aquellos datos que se necesiten y se requieran para una mejor organización de la plantilla, así como llevar un control de los tiempos, rendimientos y piezas de producción.

5.3.4. MEJORA “MICROZONING”.

El “Microzoning” o “Layout” (ilustración 28) consiste en el marcaje de dichas zonas de ubicaciones de los objetos para así conseguir una coordinación y un control sobre materiales, sitios disponibles y ubicaciones. Con el objetivo de hacer más cómodo el puesto de trabajo para la persona que realiza la actividad o tarea.



Ilustración 28. Foto. Ejemplo Microzoning.

Es menester una estandarización de las ubicaciones de material, objetos, herramientas, pasillos, zonas de carga y descarga, etc. etc. Para ello se plantea la propuesta de realizar un “Microzoning” con el objetivo de estudiar el puesto de trabajo y delimitar los espacios para evitar colas, derrames, pérdidas de tiempo y producción, errores y aumentar la seguridad. Como he comentado en el capítulo segundo, los puestos de trabajo o líneas de trabajo están enfocadas al proceso, de acuerdo con el producto que se va a fabricar. Al ser una producción en lotes, esto quiere decir que se fabrican pequeñas cantidades de productos distintos. Sería conveniente dotar de cierta flexibilidad a nuestro “Microzoning”.

5.4 HERRAMIENTA Q PLANT.

5.4.1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO.

Las metas que se pretenden cubrir con Q-Plant en la Compañía son, en primer lugar, capturar la información en fábrica en tiempo real lo que permitiría controlar la producción realizada y rechazada, monitorizar la cola de órdenes de producción, lotes y producto (acabado y materia prima). También consentiría visualizar en el momento el estado de la producción e incidencias además de la situación de

los operarios (localización y tiempos). Esto repercute en una mejor toma de mediciones y mejores y nuevos indicadores.

En segundo lugar, solucionaría el problema identificado en el capítulo anterior como documentación, procediendo a la eliminación de “papeles”, toda la documentación de fichas técnicas, guías de limpieza, guías de fabricación, guías de envasado, hojas de controles, documentación en proceso, etc. etc. la cual podrá ser observada desde el terminal. Lo que produce un aumento en el tiempo de reacción junto a una mayor precisión.

En tercer lugar, obtendremos información para su explotación mediante la elaboración de informes dinámicos que permitirán conocer parámetros críticos llamados KPI (medidas clave del nivel desempeño de un proceso) suelen estar ligados a la estrategia organizacional, por lo que mejoraría el cuadro de mando integral de la planta, siendo más útil.

Por último, conseguiremos un diagnóstico situacional de la planta controlando la información que se genera relevante a diferentes departamentos lo que permitiría una conexión entre las diferentes áreas de la Compañía.

5.4.2 ALCANCE DEL PROYECTO.

La Compañía es una empresa fabricante de productos químicos destinados a la protección de cultivos, el ámbito del presente proyecto pretende implementar el sistema de captura de datos en Q-Plant para todas las líneas de producción de la planta de Chestre (especificando el presente trabajo para la línea de prueba PIMI I, extrapolable a los demás módulos). Dicho alcance será propuesto tanto para Producción como para Mantenimiento directamente y de forma indirecta para los demás departamentos de la Planta.

El ERP, Axapta, será el agente encargado de introducir la información que deberá exportar Q-Plant en su interface, también será el encargado de decidir en qué momento de su flujo de información es el conveniente para enviar dicha información al sistema de información Q-Plant.

5.4.3 FUNCIONALIDADES Q PLANT.

Su principal función es la solución del problema de comunicación mejorando los procesos desde el punto de vista del tiempo, de la medición y de la información que se utiliza en planta en general, realizando los procesos más rápidos por ser a tiempo real, eficaces por disponer de mejores indicadores y eficientes e información clara y precisa, con el objetivo de obtener mayores beneficios.

5.4.3.1 Q PLANT SF.

La parte de Q-Plant que corresponde al conjunto productivo de la planta, es el sistema Q-Plant SF. Su principal función es la de gestionar las tareas relacionadas con la producción para incrementar los rendimientos gracias a Q-Plant SF, produciendo una ventaja competitiva, cuyas aportaciones más relevantes son:

- ❖ Mejora de la toma de decisiones (más rápidas, más precisas y más eficaces).

- ❖ Consultas definibles según los requerimientos que se necesiten.
- ❖ Método acción – reacción, minimizando los tiempos de actuación.
- ❖ La actualización de la base de datos, parametrizable en cada situación mejorando la información.
- ❖ Las grabaciones de anotaciones o incidencias flexibilizadas, aumentando el control.
- ❖ Permite controlar situaciones de error, detectadas con el tiempo y la experiencia, y definir una actuación o diálogo para cada una de ellas.
- ❖ Las posibles respuestas ante los errores previamente definidos son ilimitadas.
- ❖ Permite diseñar un sistema de diálogo con los operarios, a través del terminal, informándole de cualquier situación previamente definida.
- ❖ Permite diseñar flujos de control para cada puesto de trabajo o sección según las necesidades.
- ❖ Puede actuar de manera distinta en cada sección o puesto de trabajo.
- ❖ Permite diseñar distintos escenarios para un mismo puesto de trabajo y activarlos cuando se desee, siempre que el puesto de trabajo se encuentre en situación de “cambio de programa”. Se define un escenario tipo estándar o por defecto para volver a él en cualquier momento, o en caso de no haber diseñado bien el nuevo.
- ❖ Permite establecer controles automáticos en función de la situación de la producción reaccionando de la manera necesaria en cada caso.
- ❖ Permite ajustar y optimizar los niveles de respuesta del sistema a través de la precisión definida para cada situación.
- ❖ Permite la definición de conceptos de resumen para la obtención de la información capturada.
- ❖ Permite la generación de informes de la parametrización de conceptos y agrupación.

De manera más específica, relacionando los problemas principales de la compañía permiten mejoras muy significativas ligadas al tiempo, información y medición.

MEJORAS DE TIEMPO

- ❖ Mejoras en la productividad: se obtienen informes objetivos sobre tiempos de proceso, paros planificados, preparación e incidencias, que permiten minimizar las pérdidas de tiempo.
- ❖ Mejoras en el control de tiempos muertos: se reducen los tiempos muertos al identificar las distintas situaciones en que se encuentra un operario (control de tiempos sin justificar).

MEJORAS DE MEDICIÓN

- ❖ Mejoras en la información para el cálculo de indicadores se introduce en el sistema la información en tiempo real y de manera objetiva. Esto permite, obtener datos objetivos que mejoran el grado de fiabilidad de la información (comparación datos reales y datos planificados).

- ❖ Controlar el ritmo de trabajo de los operarios y de las máquinas para establecer los propios indicadores y regulaciones necesarias.

MEJORAS DE LA INFORMACIÓN

- ❖ Mejoras en la información crítica: se consigue información más objetiva (seguimiento de tiempos por OF / operación, control de procesos del operario (situaciones antes desconocidas o no controladas)).
- ❖ Mejoras de comunicación y localización de operarios: se puede localizar al operario en cualquier punto de la red mediante su identificación, además de la posibilidad de comunicarse con él mediante mensajería electrónica.

5.4.3.2 Q PLANT MM.

La parte de Q-Plant correspondiente al conjunto de mantenimiento de la planta, es el sistema Q-Plant MM. Su principal función es la de gestionar las tareas relacionadas con mantenimiento para incrementar la eficiencia y eficacia gracias a Q-Plant MM (recordemos que el mantenimiento en la empresa es rudimentario y nulo), produciendo una ventaja competitiva, cuyas aportaciones más relevantes son:

- ❖ Sistema de gestión y planificación del mantenimiento integral.
- ❖ Elaboración de un plan de mantenimiento.
- ❖ Generar las órdenes de mantenimiento en el momento necesario.
- ❖ Lanzar una orden necesaria sin estar programada (preventivo, correctivo, etc.).
- ❖ Disponer de la planificación de trabajos por servicios, operarios, equipos y/o herramientas.
- ❖ Planificación mantenimiento preventivo/correctivo. Visualización del calendario de trabajos por operario.
- ❖ Panel ejecutivo de control parametrizable.
- ❖ Visualización de los elementos críticos más importantes.
- ❖ Estado de las órdenes de mantenimiento.
- ❖ Motivos de incidencia más comunes.
- ❖ Clasificación de las incidencias por prioridades y tipos.
- ❖ Visualización en tiempo real de los elementos en curso, de operarios, de materiales/recambios, de herramientas, de servicios, de órdenes de mantenimiento correctivo/preventivo en curso, de órdenes de preventivo en curso.

Q-Plant MM, permitirá planificar, organizar, gestionar, analizar y controlar todas las tareas de mantenimiento para tomar mejores decisiones. Este sistema GMAO dentro de sistema de información Q-Plant permitirá ser más rápido en las intervenciones, evitar que se produzcan con tanta frecuencia, llevar una medición de indicadores para analizar y controlar y por su puesto mejorar la comunicación con los demás departamentos en especial con Producción. Recordemos que el presente Trabajo se centra en la producción, no obstante, el siguiente paso sería aplicar también al mantenimiento dicho Trabajo.

5.4.4 INTEGRACIÓN Q PLANT.

Q-Plant dispone de una base de datos de intercambio de información, en la cual se registran los datos e informaciones relativas a órdenes de fabricación, operarios, materias primas y productos fabricados. El ERP, Axapta, será el encargado de insertar la información que debe compartir con Q-Plant en las tablas de integración de la base de datos de Q-Plant. Será el ERP (Axapta) el que decide en que momento de su flujo de información es el conveniente para enviar la información a Q-Plant. La integración de la información en Q-Plant se efectuará mediante una tarea programada en el servidor de Q-Plant, que cada cierto tiempo se activará y ejecutará el proceso de integración. También existirá una función manual desde la cual se pueda forzar la integración en caso de necesidad.

Respecto a los artículos, se efectuará un proceso inicial de carga general de artículos, este proceso sólo se efectuará una sola vez. Axapta por cada artículo nuevo o cambio en los datos de su ficha, enviará de nuevo los datos para ser integrados en Q-Plant. Los datos necesarios a introducir de cada artículo son: código de artículo, nombre artículo, descripción, tipo productividad, número de ruta, unidad de envase, tipo de envase, unidad de medida, tipo de línea, familia de producto, etc. etc. Existen diferentes documentos a visualizar relacionados con el artículo, los cuales se ubican en el servidor de Q-Plant, manejable por el personal encargado.

Relativo a las órdenes de fabricación. Órdenes de fabricación por cargas, tienen la peculiaridad que tiene diferentes cantidades por cada carga a realizar. Y en cada una de las cargas los lotes de consumo de las diferentes materias primas pueden cambiar. La integración de estas órdenes de fabricación se efectuará integrando los registros con la estructura de Q-Plant. Por cada carga a fabricar se generará un registro de operación hacia abajo. En caso de que una materia prima deba consumirse con más de un lote a la vez se añadirá en la tabla de materias primas tantas veces como lotes a consumir tenga (Órdenes de fabricación de envasado con diferentes lotes de fabricación). Axapta envía a Q-Plant la información de la orden a fabricar. Esta orden de fabricación contendrá la información de fabricación de un solo artículo, pero con la posibilidad de diferentes cargas o diferentes lotes de fabricación. En la parte de integración se ha hecho referencia a este hecho. Cada carga o cambio de lote origina una operación en Q-Plant. Son las operaciones las que se activan en las máquinas configuradas en Q-Plant.

Para la visualización de documentación en el terminal, se precisa que los documentos, dependiendo del origen, documentos de OF, artículo, máquina, etc. estén correctamente diferenciados. De esta forma al configurar el visor de documento podremos acceder directamente al documento y no a una lista de objetos. Dependiendo del tipo de documento, Excel, Word, PDF, etc., deberá estar instalado en el terminal su correspondiente aplicación, para poder ser visualizados.

En cuanto a las limpiezas Axapta mantendrá en la base de datos de Q-Plant una tabla con la información de los consumos, en esta tabla se relacionará con el artículo correspondiente y se registrarán las correspondientes limpiezas efectuadas.

5.4.5 DEFINICIÓN DEL FLUJO DE PROCESO DE INFORMACIÓN DE Q PLANT SF.

El Operario se identificará en el terminal asignado a la máquina. Esta identificación se efectuará introduciendo el código de operario, para ello utilizará el teclado en pantalla que se activa en la entrada/salida de operario. El operario, debe seleccionar la actividad de trabajo que realizará en la máquina, Maquinista, Ayudante, etc... o bien mediante los lectores de tarjetas de RFID para la identificación del operario en Q-Plant.

En cuanto a la activación de órdenes de fabricación, el operario al pulsar sobre el botón específico se activará la pantalla desde la cual el operario efectúa la activación o cierre de la OF activa. La lista de órdenes de fabricación que se visualiza se ordenará por prioridad y número de OF.

Referente al cierre de órdenes de fabricación, si el operario cierra o retiene una OF, el sistema comprobará directamente que O.F. es la siguiente a activar. Conociendo el artículo de la OF saliente y entrante se comprobará en la tabla de limpiezas. Si según la tabla, se determina la necesidad de la limpieza, el sistema comprobará que la situación actual de la máquina sea la de "LIMPIEZA MÁQUINA", En caso de que no sea así se visualizará un mensaje al operario informándole de la necesidad de efectuar la limpieza, a continuación, el sistema cambiará a la situación de "LIMPIEZA MÁQUINA".

Una vez la Orden de fabricación es activada en el terminal, la situación inicial de la máquina será de PREPARACIÓN. La activación de la OF (orden de fabricación) deberá coincidir con los primeros trabajos que realiza el operario para poder fabricar el producto de la OF, preparación de los parámetros de la máquina, y a continuación el proceso "REDILUIR" (el cual consiste en diluir la concentración de producto debido a que se acumula producto proveniente de la anterior operación).

Además, se visualizará la función de entrada de lotes. En esta función se visualizarán las materias primas activas con los lotes previstos a consumir en caso de que hayan sido integrados. Para la entrada de un lote se pulsará sobre el campo lote y se visualizará un cuadro de texto donde el operario deberá leer las descripciones del material a consumir (código artículo, lote y cantidad). A continuación, deberá comprobarse que el código de artículo es el correcto. En caso afirmativo comprobará que el lote esté en la lista de lotes enviados desde Axapta, si el lote no coincide con ninguno de los enviados, se visualizará un mensaje informativo, pero se aceptará el lote introducido (esto sucede debido a que el carretillero coge el primero que está en la cola de lotes). Este campo será obligatorio de rellenar para la trazabilidad de los productos, es decir, averiguar de qué lote provienen los sacos.

En el instante en que el primer saco sea detectado por la señal de producción, el terminal pasará automáticamente a la situación de "PRODUCCIÓN". Cada unidad que pase por la báscula será registrada en Q-Plant. Cada unidad detectada en la línea de fabricación se registrará como registro de producción. Por cada saco Q-Plant registrará los lotes y cantidades consumidas de cada materia prima. En caso de que la máquina pare la fabricación por cualquier incidencia, el operario deberá informar de tal hecho. El operario pulsará sobre el botón de cambio de situación y se visualizará la función estándar de Q-Plant para el cambio de situación manual.

La información que se recibirá por parte de la línea de fabricación es la que suministra por la señal del paso de una unidad fabricada en la línea. Con esta información se puede obtener el tiempo de ciclo entre sacos y compararlo con el tiempo de ciclo teórico enviado desde el ERP para la OF activa. Comparando los tiempos de ciclo se configurará un automatismo el cual, si el tiempo de ciclo supera en más de "X" veces el tiempo teórico, la situación de la máquina cambia de forma automática a "MICRO PARO", siendo este una situación de producción. En caso de que el tiempo supere "Y" veces el tiempo teórico, la situación de la máquina se modifica automáticamente a "PARO PENDIENTE DE JUSTIFICAR", siendo este una situación de paro no planificado. El tiempo "X" es inferior al tiempo "Y".

Cuando existan situaciones de “PARO PENDIENTE DE JUSTIFICAR”, el terminal avisará mediante mensaje en el área de notificaciones. El operario al pulsar sobre esta área visualizará los diferentes mensajes y cuando pulse sobre la confirmación de la lectura la función le llevará al cambio de situación del “PARO PENDIENTE DE JUSTIFICAR” por otra a seleccionar por el operario.

El operario dispondrá de una función desde la cual podrá registrar la cantidad de producto que se declara como rechazo, además deberá indicar antes de registrar el motivo del rechazo. Estos motivos serán asignados por máquina. Existirán además aquellos “Check-List” necesarios para el control de lotes, materiales, confirmaciones de documentación, limpiezas, descarga de Big Bag’s, etc. etc.

Configuración de un proceso que efectúe un resumen de todo el detalle de información registrado en Q-Plant: cantidades, tiempos, situaciones, etc. Este resumen debe servir para una mayor rapidez en la respuesta de la confección de los informes. Estos resúmenes serán por fecha, máquina, turno, OF, operación... enviará a Axapta, la información que el ERP necesite para su propia gestión, tiempos de máquina, operarios, producciones, lotes de consumo, o cualquier otra información de que disponga Q-Plant. Configuración en el terminal de un indicador de exceso de producción. Este indicador se activará cuando la cantidad fabricada supere a la cantidad de la OF.

5.4.6 VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO

Desde un punto económico (ver Anexo I), la plataforma Q-Plant reduce el riesgo de cambio de los procesos productivos y aumenta la certidumbre sobre las transformaciones comentadas anteriormente. Estas modificaciones sobre la optimización del O.E.E, la estandarización de los programas de paletizado, el Micozoning establecido y la nueva documentación se traducen en grandes beneficios para la Compañía. Estos beneficios además de económicos son financieros, es decir aumentará la imagen de solidez de la Compañía y potenciará la financiación de inversores o fondos propios.

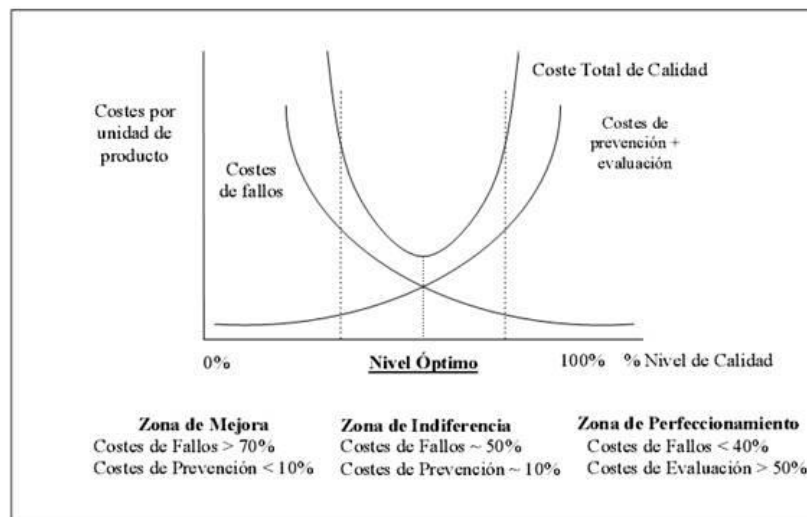


Ilustración 29: Coste total de calidad. Fuente: www.monografias.com

En la imagen (Ilustración 29) se muestra el coste de la calidad total, que es lo que se pretende con Q-Plant y la reestructuración de los procesos productivos. Se reducen los costes de fallos ya que habrá menos problemas que solventar diariamente y por otro lado se prevenirán mejor gracias a Q-Plant.

Q-Plant reducirá enormemente los costes de producción y en un futuro los de mantenimiento. Estos costes derivan del tiempo de reacción del departamento de producción y del de mantenimiento en dicho horizonte futuro. Por otro lado, aumentará la rentabilidad de las operaciones que se producirán de forma más rápido.

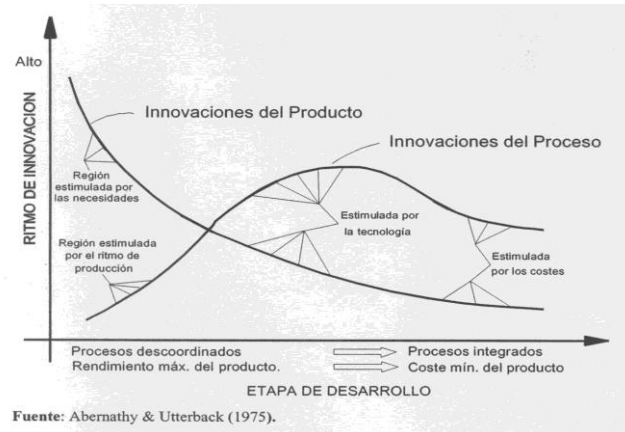


Ilustración 30: Gráfico etapas de desarrollo de la innovación. Fuente: innovacioneducativa.wordpress.com

Tal y como muestra la Ilustración 30, las innovaciones en los procesos, como en este caso en los productivos suponen una innovación radical estimulada por el ritmo de producción y la ayuda de la herramienta Q-Plant. Posteriormente las innovaciones incrementales de la reestructuración de los métodos de trabajo o procesos estimuladas por los costes, aumentarán a mejorar y potenciar un desarrollo sostenible.

5.5 RESUMEN EJECUTIVO

Se inicia el capítulo tercero con una introducción identificando los propósitos que se persigue con la propuesta de la solución. A continuación, se exponen los objetivos de la solución y se procede al análisis C.A.M.E del D.A.F.O correspondiente al capítulo segundo, cuya resultante son cuatro estrategias para la implantación de la solución concluida en una reestructuración de los procesos mediante la herramienta de un Sistema de Información (Q-Plant).

Se presenta la reestructuración de los procesos, fruto del CAME y de la integración del Sistema de Información como solución, al que corresponden optimización del cálculo del O.E.E. la estandarización de programas del paletizador, mejora de la documentación (nuevas guías de envasado, fichas de seguridad, guías de limpieza, guías de fabricación y tarjetas de radiofrecuencia) y la mejora del "Microzoning" para la PIMI I. Seguidamente se procede a explicar la reestructuración de los procesos que pasa por la optimización del cálculo del O.E.E, la estandarización de los programas de paletizado y la mejora continua durante el proyecto de la documentación.

Luego se define el proyecto y su alcance, así como las funcionalidades, que por un lado abarca la producción (Q-Plant SF) que es en lo que se centra el Trabajo y, por otro lado, el mantenimiento (Q-Plant MM). Ambas plantean mejoras muy significativas expuestas en el capítulo presente. Para más Inri se define la integración del Sistema de Información, así como la definición del flujo de proceso de

información de Q-Plant SF que será la herramienta para este trabajo. Por último, se concluye con la viabilidad económica del proyecto.

CAPÍTULO 6: IMPLANTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

6.1 EVOLUCIÓN DEL PROYECTO EN LA ACTUALIDAD.

En este apartado se pretende redactar cómo y qué se ha ido implantando (para ver el programa de implantación, consultar Anexo II), así como explicar los problemas que han surgido hasta la fecha. Para ello vamos a dividir los apartados, por un lado, las funciones de implantación de la Restructuración de los procesos y por otro lado las funciones de implantación de las necesidades de Q-Plant.

6.1.1 FASE DE ANÁLISIS.

A. ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS O NECESIDADES DE LA EMPRESA

A partir de mi contratación se pone en marcha la primera fase de análisis de las necesidades o requerimientos que necesita la línea PIMI I. Para poner en marcha dicho proyecto se forma un equipo de trabajo compuesto por el Supervisor de Producción, el Consultor y el Auxiliar de Producción. Este equipo tiene la finalidad de captar las características de la Compañía y plasmar dichas propiedades en el Sistema de Información. El proyecto comienza con la informatización de la Producción con Q Plant SF.

El primer paso es la reunión del equipo de trabajo para el que se redactan parámetros y objetivos primarios. Como resumen de los puntos vistos se encuentran:

- ❖ Instalar Q Plant SF en los PC's de los usuarios clave. A medida que se designen los demás perfiles se irá instalando para sus ordenadores.
- ❖ Codificación de líneas en Q Plant SF y la estructura de la planta.
- ❖ Codificación de paradas. El único tiempo que no afecta al OEE será el de inactividad, el tiempo de parada por mantenimiento preventivo se tendrá en cuenta para el cálculo del OEE. Solicitamos separar el tiempo de inactividad de las paradas por calendario.
- ❖ Codificar terminal de la PIMI I. Por parte de mantenimiento se realiza la instalación del pie y del terminal en la PIMI I.
- ❖ Codificación de turnos.
- ❖ Introducir listado de personal. Se incluirá dentro del sistema el personal de producción, almacén de recepción, almacén de expediciones; el personal de mantenimiento se gestionará a través de Q Plant MM.
- ❖ Se definen tiempos de micro paro (paradas inferiores a 5 min.) y paro pendiente de justificar (en el momento que se superen los 5 min.).
- ❖ Actividades de planta, para asignar a cada línea (contemplamos las secciones de almacén, Mantenimiento se gestionará a través de Q Plant MM).
- ❖ Configurar check list de control de peso. Para el funcionamiento de modo manual.
- ❖ Definir tablas de artículos-unidad.

- ❖ Descansos de personal o ducha, se registrarán como un motivo de parada programada, al finalizar el turno, el operario cambiará el estado de la máquina a “descanso fin de turno”, al finalizar el horario del turno, y de forma automática, el sistema cambiará el estado de todas las máquinas a inactividad.

PANTALLA RESUMEN:		TOTAL DE LÍNEAS FUNCIONANDO
Código y descripción de línea		
Estado		En el momento
Kilo/unidades		En el turno
OEE		En el turno
Estándar planificación		En el turno
Código y descripción de artículo		En el momento
Número de operarios		En el momento
PANTALLA DETALLE		LA LÍNEA SELECCIONADA
Nº de OFs		En el turno
Códigos y descripción de artículos		En el turno
Total planificado		Para la OF
Total realizado		Para la OF
Tiempo restante		Para la OF
Acumulado de paros		En el turno
Nombre de operarios		
Velocidad estándar		La del OEE
Velocidad real		La que media que llevamos (descontando paros)
Detalle del OEE (CALIDADXDISPONIBILIDADXRENDI)		En el turno

En la pantalla resumen deberían aparecer solo las líneas en funcionamiento.

Al seleccionar cualquiera de las líneas, pasaríamos a la pantalla detalle, se verían el resto de datos de esa línea.

- ❖ Diseñar en los terminales de fábrica, un espacio, que indique la comparativa entre lo que se lleva fabricado y lo que se debería llevar (dentro del turno).
- ❖ Para las OF de envasado, se lanzarán por cargas (una operación por cada lote), con la cantidad de producto y la lista de materiales que se van a consumir sin repetir.
- ❖ Para las OFs de fabricación, se lanzará por cargas, indicando en cada carga una línea de consumo por cada artículo y cada lote distinto de mismo artículo.

Para comenzar con todos los puntos citados, se estudian los parámetros que queremos monitorizar y que deben aparecer en los terminales, aquellos datos que queremos recoger y analizar en informes. Tras una reunión entre el equipo de la Compañía se concretan y se exponen al Consultor. Los datos que aparecerán en el terminal son los que aparecen en la recogida de necesidades (Ilustración 31).

Ilustración 31: Necesidades de medición de la Empresa.

B. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE LAS GUÍAS DE ENVASADO

A partir del análisis de requerimientos y el estudio de aquellos parámetros a monitorizar, con el objetivo de simplificar el proceso productivo, me planteo la necesidad por parte de la empresa de actualizar la información caótica que fluye en el proceso productivo. Gracias a la ayuda del supervisor de producción y con la aprobación del jefe de producción, se me permite el acceso a todas las Guías de la Compañía.

Una vez en mi mano todas las Guías, me propongo estudiarlas. Empezando por las Guías de Envasado hago un primer filtro o análisis en un Excel con los parámetros necesarios para asegurar el correcto uso por parte del operario, con el objetivo de cero defectos, realizar una Guía útil con aquellas indicaciones estrictamente necesarias, es decir asignar a cada Guía de envasado los puntos críticos para un correcto

envasado (ver Ilustración 32), comparando siempre las Guías de Envasado de los Documentos de la Empresa (Almacenados en Papel) con la información de la lista de materiales del sistema informático Axapta. Anotando siempre aquellos errores o puntos que me llamen la atención, así como dudas y mal entendidos.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
CÓDIGO ARTÍCULO	ENVASE	UNIDADES	AGRUPACIÓN	UNIDADES	PALET	DISTRIBUCIÓN PALET	OBSERVACIONES	OBSERVACIONES
ABM18ECG05		5 LITROS		800 LITROS	1000*1200 CP1 REC.NIMP15	*4 GARRAFAS POR CAJA.	10 CAJAS POR BASE EN 4 ALTURAS	
AVARBOFINECB01NE		1 LITROS		360 LITROS	1000*1200 CP1	*12 FRASCOS POR CAJA(S)	* NO ESTA EN AXAPTA	
DINOCAP3SECB01		1 LITROS		600 LITROS	1000*1200 CP1	*12 FRASCOS POR CAJA(S)	* NO ESTA EN AXAPTA	
ANA+NADWPS01NE	200 GRAMOS EN 20*	GRAMOS		240 UNIDADES	1000*1200 CP1 REC.NIMP15	*4 CAJAS DE 20 UNIDADES	POR BASE EN 3 ALTURAS	
ANA+NADW00S01NE	500 GRAMOS		360 GRAMOS (72 *		1000*1200 CP1 REC.NIMP15	*24 TARROS POR CAJA. 10	*EN GUÍA PONE PALET ESPECIAL FUMIGADO, Y EN AXAPTA NO LO INDIC	
ANA+NADWPTB05NE	5 KILOS EN 5*1KILOS	KILOS		350 KILOS	1000*1200 CP1 REC.NIMP15	*14 CUBOS DE 5 KILOS POR	BASE EN 5 ALTURAS	
OX50A6S0SAGROCO	4*5	KILOS		480 KILOS	800*1200 REC.NIMP15	*4 BASES DE 6 CAJAS		
	40105	4 LITROS		448 LITROS	800*1200	*2 GARRAFAS POR CAJA(S)	* NO ESTA EN AXAPTA	
CXF52A5G05		5 LITROS		560 LITROS	800*1200 REC.NIMP15	*2 GARRAFAS POR CAJA(S)	(IN SEPARADOR). 14CAJAS POR BASE(10 LITROS) EN 4 ALTURAS ALTERNA	
FOSAL80WPS2,5AD	4*2,5	KILOS		400 KILOS	1000*1200 CP1	*4 BASES DE 6 CAJAS, ALT	* NO ESTA EN AXAPTA	
FOSAL80WGS2,5GRAD	4*2,5	KILOS		400 KILOS	1000*1200 CP1 REC.NIMP15	*4 BASES DE 10 CAJAS, ALTERNANDO LAS CARAS		
FOMTXS05ARME		5 KILOS		500 KILOS	1000*1200 CP1 RECUPERADO	*8 BASES DE 12 SACOS Y 4	SACOS DE PICO	
AMIROOTG2		20 LITROS		680 LITROS	1000*1200 CP1	*17 GARRAFAS DE 20 LITR	* NO ESTA EN AXAPTA	
AMT865GS05MSNE	5 EN 4*5	KILOS		360 KILOS	1000*1200 CP1 REC.NIMP15	*3 BASES DE 6 GARRAFAS		

Ilustración 32: Ejemplo, Análisis de Guías de Envasado.

6.1.2 FASE DE INSTALACIÓN.

A. INSTALACIÓN Q-PLANT.

- **Instalación Estructura de la Planta:** Una vez instalado el programa en los ordenadores, se procede a introducir la estructura de la planta, rellenando los campos más fundamentales: áreas (LÍQUIDOS, SÓLIDOS, PIMIS Y PEQUEÑO ENVASADO) y desglose en sub-áreas o líneas con: codificación de líneas, tipo de línea, tipo de producto, nombre línea, descripción línea, tipo de monitor, etc.etc
- **Instalación de Paradas y Situaciones:** En este campo debe diseñarse qué tipo de situaciones pueden darse durante la producción, con conocimiento de causa para luego analizar dichas fases de la producción. Las tres situaciones generales son Producción (producción, limpieza y preparación), Paros (mantenimiento, avería, falta de producto, falta materiales y otros paros), Inactividades (sin actividad) y Situaciones de Sistema (micro paro y paro pendiente de justificar). Estas situaciones se pueden modificar desde Q Plant SF. Las principales situaciones de paro son debidas al mantenimiento, productos defectuosos, atascos de los sacos, derrame de sacos, micro paros o paros pendientes de justificar (cuya diferencia es el tiempo que damos de margen para que la máquina se encuentre parada por motivos no justificados).
- **Instalación Listado de Personal y Turnos:** Desde la ventana Maestro de empleados se procede a introducir la plantilla de empleados de la Compañía, olvidando el personal de mantenimiento que se introducirá en Q Plant MM. En este campo se introducen los códigos de empleados, nombres y descripciones, así como el código de las tarjetas de radiofrecuencia que se implantarán cuando estén listas. También se procederá a la instalación de los turnos en los que se divide la Empresa desde la ventana de Turnos en Maestros auxiliares. Según la Compañía, se dividen en noche, mañana y tarde. La jornada comienza con el primer turno de la noche del domingo (turno primero, de noches). Sigue con la mañana del lunes (turno segundo, de mañanas) y finaliza con la tarde del lunes (turno tercero, de tardes).

B. INSTALACIÓN PROGRAMAS DE PALETIZADO.

Durante esta fase se pone en marcha el diseño e Instalación de los programas de paletizado. Esta fase se desarrollada debido a que me doy cuenta de la necesidad por parte de la Compañía de estandarizar los programas de paletizado, debido principalmente a que durante los turnos de noche en ocasiones el operario no sabe que programa usar (ya que durante los turnos de noche no está el encargado, el cual tiene acceso a la clave para cambiar los programas de paletizado). También ante la pérdida de tiempo que supone los numerosos cambios en los programas me propongo actuar.

Para ello gracias al estudio de la fase de análisis de las guías de paletizado, me doy cuenta que en las nuevas guías de envasado debería aparecer que programa usar para una correcta paletización. Por ello me dispongo a agrupar todas las guías por los kilogramos de palet final y tipo de saco para sacar todos los programas necesarios, para así eliminar innecesarios y crear los programas necesarios.

UNIDADES DE ENVASE	UNIDADES POR PALET	TIPO PALET	UNIDADES BULTO*	CÓDIGO GDE
3	600	1000*1200	IGUAL	GDE3X600
4	500	1000*1200	IGUAL	GDE4X500
4	500	1000*1200	DISTINTO	GDE5C4X500
4	540	1000*1200	DISTINTO	GDE5C4X540
4	1000	1000*1200	IGUAL	GDE4X1000
5	250	1000*1200	IGUAL	GDE5X250
5	400	1000*1200	IGUAL	GDE5X400
5	400	1000*1200	DISTINTO	GDE4C5X400
5	420	1000*1200	DISTINTO	GDE4C5X420
5	500	1000*1200	IGUAL	GDE5X500
5	500	800*1200	IGUAL	GDE5EX500
5	540	1000*1200	DISTINTO	GDE4C5X540
5	600	1000*1200	IGUAL	GDE5X600

Ilustración 33: Agrupación de los Programas de paletizado necesarios.

En la Ilustración 33 vemos como se agrupan los programas de paletizado en función de la unidad de envase, tipo de palet y unidades por palet (kg de palet final). En caso de que vaya encajado el producto hubo problemas, ya que no estaba registrado correctamente, hubo que recurrir a las unidades de bulto, comprobando si coincidían las que ponía en los documentos de la Empresa con el sistema informático Axapta.

6.1.3 FASE DE ADQUISICIÓN.

En esta fase se configura el terminal de planta, se diseñan las capturas de datos manuales y se procede a captura de datos automáticos.

En esta pantalla llamada terminal (Ilustración 34), tenemos mucha información a controlar y monitorizar. Por un lado, en la parte superior se encuentra el turno (2) y el estado de la máquina (Producción). Seguidamente la pestaña de Orden de Fabricación, tenemos todos los datos de la orden necesarios para la producción. Con una pestaña desplegable de observaciones completamos la información de la orden de fabricación. Debajo de observaciones está la lista de materiales a consumir y los operarios en máquina actualmente.

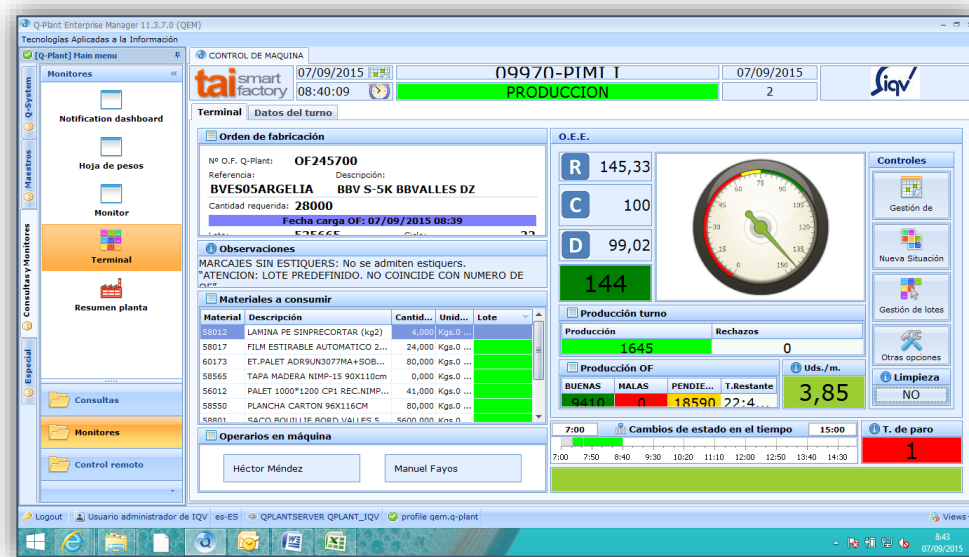


Ilustración 34: Terminal de Planta.

Por otro lado, tenemos indicadores, OEE, producción por turno, producción por OF (buenas, malas y pendientes, junto al tiempo restante de producción). Además, tenemos un indicador de velocidad en unidades por minuto. Todos estos indicadores automáticos son a tiempo real. A continuación, tenemos una barra de estado que representa las situaciones que se han dado a lo largo del tiempo, junto a un acumulador del tiempo de paro.

Por último tenemos cuatro botones; el primero corresponde a la gestión de órdenes de fabricación para iniciar, pausar y detener. Con el botón de Nueva situación podemos cambiar el estado de máquina. En el apartado de Gestión de lotes se introducen los códigos de los lotes para analizar la trazabilidad, así como de los materiales necesarios para dicha trazabilidad. Por último en otras opciones tendremos toda la documentación necesaria junto a un indicador de la limpieza siguiente a realizar.

6.1.4 FASE DE EXPLOTACIÓN.

En esta fase se integrará la documentación pasada a ordenador desde Axapta a Q Plant SF. También se introducirá la integración de órdenes de fabricación con Q Plant SF. Se podrá además recopilar datos desde Q Plant SF a Axapta mediante informes dinámicos. Durante esta fase se llevaron a cabo también los procesos de reestructuración de: estandarización de los programas de paletizado (finalmente implantados) se concluyó con la mejora continua de la documentación y se finalizó además el proyecto del diseño del Microzoning o Lay out de la línea PIMI I.

A. INTEGRACIÓN AXAPTA-Q PLANT SF

Por un lado, las órdenes enviadas desde Axapta se sincronizan con Q Plant SF. En la ventana de Gestión (Ilustración 35), Integración ERP-Q Plant, se podrán lanzar, cancelar y priorizar Órdenes de

Fabricación. Desde la pestaña de Integración Axapta y Q-Plant SF se gestionarán, organizarán y controlarán las Órdenes de producción correspondientes. Esta pantalla solo tiene acceso el departamento de Producción, concretamente el jefe de producción, el supervisor de producción y el encargado de producción

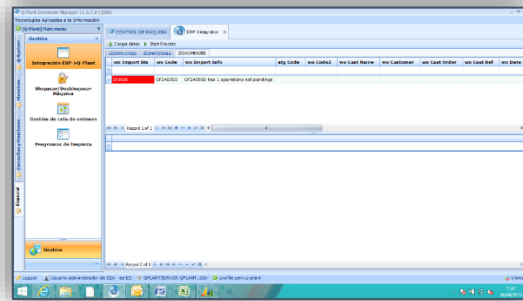


Ilustración 35: Integración Órdenes Fabricación.

B. INTEGRACIÓN DOCUMENTACIÓN.

De momento se han introducido las Guías de Limpieza debido a su importancia, complejidad y labor elevada. Estas Guías se introducen desde Axapta, en la parte nueva introducida llamada QPLANT podemos modificar, abrir nuevas guías para nuevos productos o cerrar guías. A modo de ejemplo se pone en la Ilustración 36, la forma de colgar en el sistema una Guía de envasado, que saldrá en el terminal de planta en la parte de documentación.

Ilustración 36: Integración Documentación. Axapta

C. INFORMES DINÁMICOS.

Gracias a Q Plant podremos monitorizar todos los indicadores introducidos de forma directa en el terminal y aquellos derivados de éstos. Mediante diagramas, o en forma de datos podremos estudiar, analizar, controlar y gestionar, todos aquellos parámetros de interés. Como muestra la Ilustración 37, a modo de ejemplo podemos observar el gráfico de tiempos de parada de la línea de producción PIMI I monitorizado a tiempo real. Además, podemos realizar un informe de producción sobredicha línea productiva con la fecha de paro, el motivo de paro, el tiempo transcurrido de paro y el turno y la semana correspondientes.

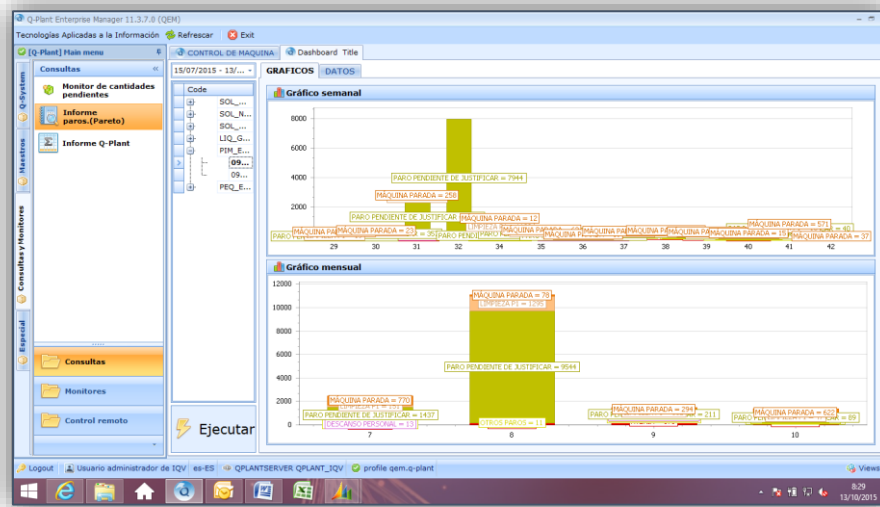


Ilustración 37: Informes Dinámicos. Modo Gráfico.

D. MICROZONING O LAY OUT

Durante esta fase se produce la confección del Microzoning, mediante un estudio de la estructura del puesto de trabajo del operario en la línea productiva PIMI I y un análisis de las herramientas y ubicaciones del material, se lleva a cabo un proceso de pintura de las zonas o áreas que delimitan el suelo de dichas herramientas, ubicaciones y materiales, quedando de la siguiente manera (Ilustraciones 38).



Ilustraciones 38: Microzoning o Layout.

6.1.5 FASE DE PUESTA EN MARCHA.

En esta fase se procederá al análisis de las acciones realizadas, recopilar mejorar que pueden introducirse, validaciones y pruebas, así como seguimiento de las acciones emprendidas. Mediante los planes de acción y correos se procederá a la realización y continuación del proyecto, para así conseguir en este año implantar todo el Sistema de Información en la Compañía.

A. PROBLEMAS Y PLAN DE ACCIÓN.

Ha habido problemas durante las fases de implantación fruto de la búsqueda de las necesidades de la Compañía y adaptación del Sistema de Información a la Empresa. Los inconvenientes que han surgido a lo largo de la implantación para la línea de prueba PIMI I han sido los siguientes:

- ❖ Problemas de diseño: aprovechamiento del espacio disponible, incorporación de pestañas, imágenes visuales, desagregación de datos y facilidad de uso para el operario.
- ❖ Prioridades de las OF: búsqueda de las condiciones óptimas para ordenar las órdenes (se buscó la solución minimizando el tiempo de limpiezas).
- ❖ Problemas con la trazabilidad debido a que los sacos re trabajados se vuelven a introducir, por lo que se introdujo la opción de registrar estos sacos digitalmente introduciendo un botón en el que el operario introduce a mano dichos sacos.
- ❖ Documentación: muchas guías no estaban bien o faltaban para algunos productos, por lo que se rehicieron, se corrigieron y se mejoraron.
- ❖ Posibilidad de integrar otras opciones de la conexión red-servidor (añadir más conexiones) por si falla la red seguir recogiendo datos, alguna vez ha pasado que ha fallado la red y no recoge los datos.
- ❖ Datos desglosados por operaciones: una operación es un conjunto de OF que pertenecen a la misma operación (pedido, cliente o simplemente instrucción). También queremos tener ahí la posibilidad de modificar cualquier parámetro que recoja por si hay fallos.

Trabajamos con el consultor mediante correos y a partir de un plan de acción (Ilustración 39), en el que se muestra el problema, el encargado de corregirlo, la fecha, comentarios (descripción detallada del problema) y el estado (terminado o en proceso)

Nº	Problema / Acción	Responsable	Fecha	Fec Inic	Fecha Finalizaci	Comentarios
1	Problemas para tratar repaletizados, sacos para rediluir, apurado de línea, excesos y defectuosos	salvador	15/07/2015			si tenemos que repaletizar un palet, volver a pasar hacia el paletizado unos sacos, deberíamos tener la posibilidad de descontarlos en la orden. Debemos tener las opciones de descontar producción, y un estado de máquina en el que el material que pase no sume a la producción.
2	Problemas al introducir los lotes	salvador	10/07/2015		OK	Se ha facilitado la introducción de los lotes, tenemos pendiente que nos indiquéis un lector de código de barras que reconozca vuestro sistema para trabajar con él. Estos días, está surgiendo la siguiente problemática, si uno de los productos de los que tienen que introducirse el lote no se puede introducir, no deja introducir el lote de ninguno de los productos (se debería corregir y que reconozca a los lotes de los productos qque introducimos)
3	Problema con los documentos de limpiezas	salvador	10/07/2015			Siguen sin verse los documentos de limpieza. HACER "NO ES NECESARIO LIMPIEZA"

Ilustración 39: Excel. Plan Acción.

B. NUEVO PROCESO

El nuevo proceso de trabajo queda de la siguiente forma (Ilustración 40). Desde el departamento de producción se emiten las ordenes que se integran en el nuevo sistema de Información. Dicho sistema de información (Q-Plant) integra una cola de Órdenes de Producción, secuenciando y priorizando las Órdenes de Producción con lo que eliminamos tiempos de espera o tiempos muertos y gestionamos las colas de forma más rápida y más visual. Además, eliminamos el papel y la administración de dichos papeles.

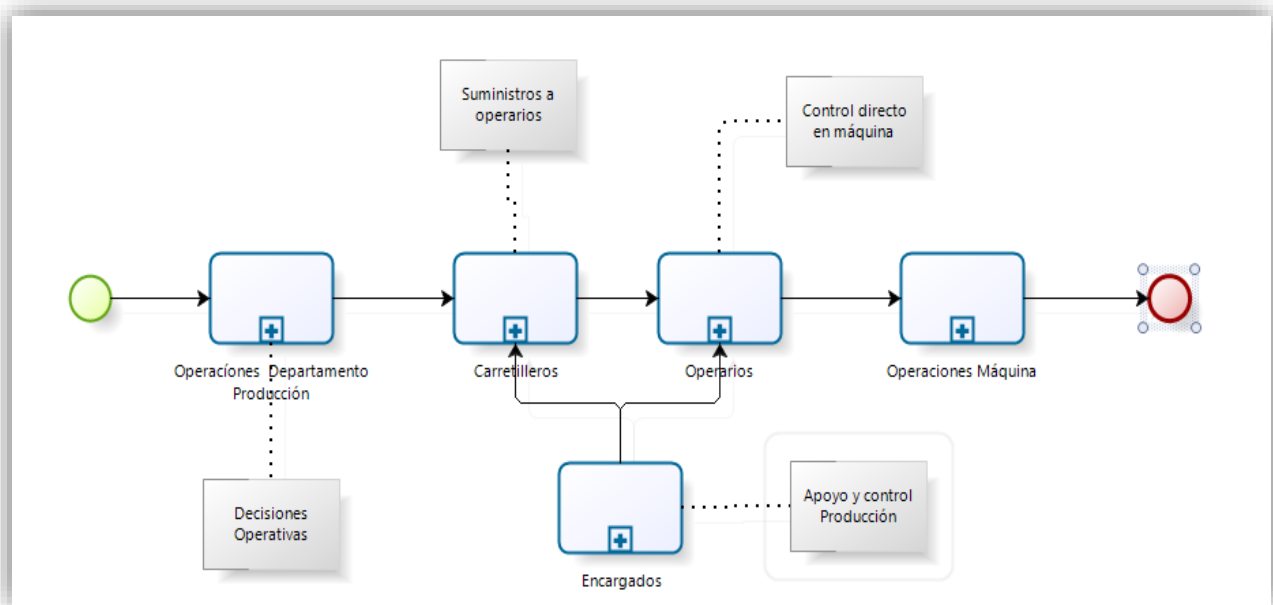


Ilustración 40: Nuevo Proceso Productivo.

Seguidamente el encargado visualiza la Orden e informa al carretillero de los materiales que debe transportar, visualizándolo también en el cuadro de mando que se está implantando (una pantalla enorme sobre el terminal). De forma que el operario no debe moverse de su puesto de trabajo y le llega en flujo y justo a tiempo los materiales para que pueda empezar la fabricación. Se consigue un flujo más sencillo y lineal.

De esta forma el encargado gestiona y controla el flujo de proceso por si hay algún incidente, alguna emergencia o algún problema. Desde el departamento de Producción se controlarán incidencias sin entrar en Planta a no ser que sea necesario. El puesto del operario se mejora ya que no tiene que estar continuamente moviéndose por incidencias, las llamadas por fallos se reducirán y las intervenciones se harán de forma más rápida y proactiva.

6.2 RESUMEN EJECUTIVO.

El capítulo comienza con las fases de análisis (planificación, seguimiento y control de las actividades y personas implicadas), fase de instalación (base de datos, plataforma y estructura física), fase de adquisición de datos (captura de datos, modelización y configuración), fase de explotación de datos

(integración con Axapta y recogida de datos), fase de puesta en marcha (pruebas, validaciones, mejoras y control).

Seguidamente se expone como se está implementando actualmente para la línea de prueba PIMI I las fases correspondientes, en la fase de análisis se define el equipo y las primeras tareas a realizar y necesidades de la Compañía, así como los análisis de las Guías de envasado. Para la fase de instalación se presenta como se instalan las estructuras de la planta, paradas/situaciones y la plantilla junto a los turnos de trabajo. Además, pone de manifiesto y se lleva a cabo la elaboración estandarizada de los programas de paletizado. Para la fase de adquisición de datos se muestra y explica el terminal de planta. Seguidamente en la fase de explotación de datos se integra Q Plant SF con Axapta, la documentación e informes. Y por último la fase de puesta en marcha, donde se menciona los principales problemas que han ocurrido solucionados, el plan de acción a partir del cual se recopila y transmite la información en el equipo y el nuevo Proceso Productivo más sencillo que se llevará a cabo.

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES

El Trabajo Final de Grado basado en las prácticas realizadas en una empresa del sector fitosanitario con objeto de la introducción de un Sistema de Información ha supuesto por un lado una motivación por un salto a lo desconocido cuyo resultado es aprendizaje y por otro lado una meta a superar con mejora personal y profesional cuya consecuencia ha sido la realización individual.

Los aspectos mejorables observados de la organización han sido:

- ❖ Temas individuales pendientes no realizados por la falta de tiempo y el escaso apoyo por parte de la Dirección debido a la priorización de otras cuestiones.
- ❖ Una gran oposición por parte de algunas áreas al cambio.
- ❖ Falta de información en algunos aspectos por parte de la Compañía.
- ❖ Exceso de trabajo individual y un menor trabajo en equipo.

Los aspectos mejorables observados durante el Proyecto Q Plant han sido:

- ❖ Poco trabajo en equipo debido a la falta de tiempo.
- ❖ Lentitud en el proyecto ocasionado por las priorizaciones de la Compañía.
- ❖ Falta de control de la información y documentación en la planta.
- ❖ Estrategia organizacional poco visible.
- ❖ Poca autonomía en las decisiones por parte.

“El talento gana partidos, pero el trabajo en equipo y la inteligencia gana campeonatos”. Michael Jordan.

En general el trabajo realizado ha supuesto una mejora en los procesos productivos, estandarizando y optimizando los métodos de trabajo. Se han diseñado nuevas estructuras de recopilación de información y toma de datos o mediciones para apoyar a la toma de mejores decisiones y reducir los tiempos de actuación. Se ha comprobado que el Sistema de Información es tan útil y fácil de manejar que la oposición al cambio se redujo en cuanto se completó la línea de prueba PIMI I, seguidamente se

prosiguió a la instalación de las siguientes líneas de la planta (fase en la que se encuentra el proyecto en la actualidad).

Desde el punto de vista profesional los aspectos más positivos ordinarios observados en la Compañía han sido:

- ❖ Rediseño y modelado de la fábrica para la instalación de Q Plant.
- ❖ Conocimiento de los procesos productivos y comprensión de su funcionamiento, tanto de máquinas como del trabajo de la plantilla.
- ❖ Definición y elaboración de nuevas estructuras para el apoyo a la mejora (“Microzoning”, nueva documentación construida, nuevos programas de paletizado, optimización de los indicadores, descubrimientos de fallos y aportación de soluciones, etc.etc.).
- ❖ Aumento del trabajo de en equipo y fomento del mismo, colaborando y siendo ayudado en múltiples ocasiones.

Desde el punto de vista personal los aspectos han sido muy positivos entre los que se encuentran:

- ❖ El esfuerzo y la motivación e ilusión son las claves para aumentar el rendimiento y conseguir los objetivos.
- ❖ El trabajo en equipo fomenta la motivación y es más efectivo que el trabajo individual.
- ❖ Es más útil equivocarse y no acertar que no hacer nada.

Para finalizar y, parafraseando a Michael Jordan: “He fallado más de 9000 tiros en mi carrera, he perdido casi 300 partidos, 26 veces han confiado en mí para el tiro que ganaba el partido y lo he fallado. He fallado una y otra vez en mi vida y eso es por lo que he tenido éxito. Puedo aceptar el fracaso, pero no acepto no intentarlo”.

En Valencia, a dieciocho de Febrero de dos mil dieciséis.

BIBLIOGRAFÍA.

- Palmes, Paul C. (2010). "PDCA: un modelo para realizar auditorías internas", libro, Madrid: AENOR, D.L. ISBN 9788481436976.
- Shang Gao, Sui Pheng Low. (2014). "Lean Construction Management: The Toyota Way", libro, Springer Singapore. ISBN 981-287-013-X.
- Coimbra, Euclides A. (2013). "Kaizen in logistics and supply chains" libro, New York etc: McGraw-Hill Education, Cop. ISBN 9780071811040.
- Ibañez Aguirre, Diego Dema Pérez, Carlos Manuel ; Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. (1997). "Estudio estratégico del sector de la construcción, como impulsor de sectores industriales dependientes, en el entorno de Valencia y su área metropolitana. Aplicación del modelo de las cinco fuerzas de M.E. Porter". Libro, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Formato Proyectos Fin de Carrera.
- Amat Salas, José Oriol ; Banchieri, Lucia Clara ; Campa Planas, Fernando. (2013). "La implantación del cuadro de mando integral en el sector agroalimentario: el caso del grupo alimentario guissona". Artículo. ISSN: 0121-6805.
- Santos, Javier Wysk, Richard A. ; Torres, José Manuel. (2014). "Mejorando la producción con lean thinking". Libro, Madrid: Pearson Educación, D.L. 2014. ISBN 9788436832822.
- Heizer, Jay Render, Barry. (2015). "Dirección de la producción y operaciones: decisiones tácticas". Libro, Madrid: Pearson Educación, D.L. 2015. ISBN 9788490352854.
- Kaplan, Robert S.Norton, David P. (2000). "El cuadro de mando integral = The balanced scorecard". Libro. Barcelona: Gestión 2000, 2000-2008. ISBN 9788480885041
- Laudon, Jane y Kenneth. (2006). "Sistemas de información gerencial- Administración de la empresa digital". Libro. Pearson Educación- Prentice Hal
- Belohlavek, Peter: "OEE: Overall Equipment Effectiveness"

ANEXO I.

SOFTWARE ESTÁNDAR Q-PLANT

Plataforma Premium.....	3.600,00 €
Q-PLANT SF +MM (Sistema GMAO)	13.520,00 €
TOTAL, LICENCIAS.....	17.120,00 €

SERVICIOS ASOCIADOS Q-PLANT

Fase de Análisis-Gestión del Proyecto.....	2.100,00 €
Fase de Instalación.....	1.560,00 €
Fase de Adquisición de datos.....	4.850,00 €
Fase de Explotación de Datos.....	3.260,00 €
Fase de Puesta en Marcha.....	6.950,00 €
SERVICIOS Q-Plant.....	18.720,00 €
10 terminales (no incluye peana)	15.780,00 €
10 lectores de proximidad.....	900,00 €
OPC Server.....	884,00 €
10 módulos Siemens S7/1200.....	2.110,00 €
Conectividad 10 máquinas.....	1.300,00 €
Gestión básculas.....	260,00 €
5 básculas conec.	325,00 €

TOTAL, Q-PLANT SF Y Q-PLANT MM.....	57.399,00 €
MANTENIMIENTO Q-PLANT SF.....	267,50 €/mes (+ IVA)
MANTENIMIENTO Q-PLANT MM.....	112,50 €/mes (+ IVA)

ANEXO II.

PROGRAMA IMPLANTACIÓN Q PLANT SF.

En este capítulo se presenta el estudio del proyecto para la implantación de Q-Plant SF. El proyecto está desglosado en cinco fases, tal como se muestra en la Ilustración 41.



Ilustración 41. Documentos de la Compañía. Plan implantación.

FASE DE ANÁLISIS. GESTIÓN DEL PROYECTO.

La fase de Análisis y Gestión del Proyecto consiste en la planificación, seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen durante la implantación de Q-Plant SF. Para la consecución del proyecto se requiere establecer un procedimiento a cada una de las fases de forma documentada, motivo por el cual esta fase permanece activa durante todo el proyecto de implantación.

Este documento (planes de acción y correos) es fundamental para conocer el alcance exacto del proyecto y el impacto de Q-Plant SF en las actividades productivas. La documentación para el análisis funcional posee las siguientes características:

- ❖ Incluye propuestas de cambios o mejoras (reingeniería).
- ❖ Se definen todas las variables que van a componer Q-Plant SF, tanto a nivel de interfaz con el operario como de plataforma en las oficinas.

FASE DE INSTALACIÓN.

La fase de Instalación en el servidor incluye las siguientes tareas:

- ❖ La instalación de la base de datos (SQL Server u Oracle).
- ❖ La configuración de la estructura de archivos y carpetas y de su contenido.

- ❖ La instalación y activación de los componentes de Q-Plant SF
- ❖ La instalación de los terminales de fábrica.
- ❖ La instalación de la plataforma Q-Plant SF en los ordenadores de los usuarios clave.

FASE DE ADQUISICIÓN DE DATOS

- ❖ **Modelización de datos.** A partir del modelo de datos de Q-Plant SF estándar y del Análisis Funcional se configura el modelo de datos de Q-Plant SF. Incluye datos maestros y datos de configuración.
- ❖ **Importación AXAPTA-Q-PLANT SF.** (OF, referencia, artículo, familia, envase y cantidad) Para garantizar una transmisión de datos estable se requiere tener en cuenta los parámetros de conexión, la estructura de datos, el protocolo de intercambio de datos y las pruebas.
- ❖ **Configuración de la interfaz del terminal.** A partir de la información establecida en el Análisis Funcional, se procede a la configuración de las pantallas asociadas con la interfaz Q-Plant SF – operario.
- ❖ **Captura de datos manuales.** Consiste en la captura de datos de una forma interpretada. Tiene por objetivo el evaluar y/o notificar situaciones que se producen. Se caracteriza por existir un "interpretador" de la información, normalmente personas, hecho que provoca que la información se vuelva subjetiva, se retrase y disminuya en fiabilidad. Sin embargo, tiene la gran ventaja de obtener información desde los cinco sentidos hasta su capacidad de razonamiento, innovación, anticipación, etc, etc. Hecho que le dota de ser la mejor fuente en variedad de datos. La solución intenta anular las desventajas comentadas y potenciar las ventajas. Así la subjetividad se soluciona con la facilidad de introducir nuevas codificaciones, por ejemplo, introducir nuevos códigos de avería de forma inmediata. Por último, la gran variedad de datos que se pueden obtener viene respaldada por la capacidad del sistema de adaptarse a las nuevas situaciones gracias a su tecnología de "acción-reacción".
- ❖ **Captura de señales de máquina.** Consiste en la captura de datos de una forma totalmente automática, normalmente tiene por objetivo el seguimiento y control del funcionamiento de las máquinas según el óptimo escenario previsto (estado productivo durante todo el turno).

FASE DE EXPLOTACIÓN DE DATOS.

- ❖ **Configuración de las consultas.** Las consultas requieren una adaptación según las variables, las ratios y la nomenclatura que la Empresa haya validado en el Análisis Funcional, con el objetivo que los informes muestren los parámetros que considere necesarios para la toma de decisiones. Las consultas que contempla Q-Plant SF estándar son las siguientes:

- Análisis de Actividad de Máquinas: informe de producción en unidades, por operación, OF, máquina, fecha y tiempos.
 - Análisis de Actividad de Operarios: informe de la actividad de los operarios por fecha, operación, OF, máquina, incidencias y tiempo.
 - Análisis de Situaciones Línea: informe de las incidencias en fábrica por fecha, operación, OF, máquina, familia de incidencias, tipo de incidencia y tiempo.
 - Seguimiento de OF: informe sobre artículos fabricados, tiempos productivos, no productivos, cantidades, máquina, sección, operarios, cantidades buenas, malas, totales y variables de proceso para una OF dada.
 - Monitor de Planta: representación gráfica de la planta con información en tiempo real.
 - Monitor de Operarios: listado de los operarios activos en planta en tiempo real en un momento dado.
- ❖ **Exportación Q-PLANT SF – AXAPTA** (cierre de la OF, datos de producción reales, los consumos, en esta fase no se controlan, por los que no se traspasarán). Para que se garantice una transmisión de datos estable se requiere tener en cuenta los parámetros de conexión, la estructura de datos a exportar, los resultados de proceso, el protocolo de intercambio de datos y las pruebas y validación.

FASE DE PUESTA EN MARCHA

- ❖ **Seguimiento de incidencias.** Como parte integrante del seguimiento del proyecto se establecen una serie de informes donde se recogen de forma periódica las incidencias que tienen lugar durante la fase de puesta en marcha de Q-Plant SF. Estos informes contienen la descripción de la incidencia, el origen de la incidencia y su resolución. Se mantiene un histórico de las incidencias para evaluar su frecuencia de uso y analizar la evolución de la criticidad y el volumen de incidencias durante la fase de puesta en marcha.
- ❖ **Pruebas y validación.** En esta tarea se especifican las pruebas de aceptación de Q-Plant SF, labor fundamental para que los usuarios clave validen el sistema, como último paso previo a la puesta en explotación.
- ❖ **Análisis de mejoras.** Durante la etapa de Seguimiento de Incidencias se recogen las mejoras de la aplicación que ha detectado el equipo y que no están contempladas durante la implantación del proyecto. Estas mejoras se han detectado a partir de las pruebas realizadas por los usuarios clave y no se recogieron en los requerimientos en el Análisis Funcional.