

Presupuesto – Refª PR1912-2478 rev 00

Proyecto para Ingeniería para la digitalización de Procesos y control de producción en la planta de Dimoldura

Propuesta Técnico- Económica	For the attention of: A la atención de: José Blanco +34.986.787.108	Produced by: Realizado por:
	GRUPO DIMOLDURA P.O. BOTOS – 36800 LALIN – PONTEVEDRA	Anxo Mourelle +34.654.277.264 +434986342209 amourelle@3te.com



Date | Fecha: 12/12/2019 – rev entrega 2020-10-30

Version: 03

0. Presentación i3TE

i3TE Tecnología, es una ingeniería de tecnología Industrial fundada en el año 2003, orientada al desarrollo de soluciones industriales de producción y control de procesos.

En los últimos 15 años, hemos desarrollado soluciones tanto de hardware como de software para su implantación en procesos industriales, en diversos sectores incluyendo el sector industrial de la madera (ENCE, FINSA, ...).

A través de empresas del grupo tenemos presencia en diferentes localizaciones para dar servicios tanto de implantación y diseño como de soporte. La marca dispone de centros de fabricación propios de hardware, así como servicios de montaje mecánico y de automática. El equipo de desarrollo de software, presta servicios tanto de diseño de soluciones como de interconexión entre las soluciones propias en el mundo de la producción con aplicaciones de propósito general tales como ERP, CRM, ...

Adicionalmente a la capacidad propia, la empresa colabora con especialistas de nicho para complementar sus soluciones en integración Industrial, siempre centradas en la mejora de procesos y eficiencia operacional.

La tecnología de i3TE abarca hoy, entre otros:

- Soluciones de control de presencia en proceso y control de imputaciones de personal en proyectos y trabajos
- Soluciones de gestión de la producción y las operaciones (Manufacturing Execution Systems) integrados con sistemas de gestión
- Soluciones de automática industrial y optimización de operaciones con captura de datos en máquina, monitorización e instrumentación de procesos y software de alto nivel para aplicaciones de producción

En el campo de la industrialización de la madera, i3TE posee amplia experiencia implantando tecnología, tanto en procesos forestales como en procesos de industrialización posterior (secado, corte, conformado, moldura, ...), así como en procesos industriales relacionados. En el sector de industria de madera, i3TE ha desplegado soluciones e instalaciones automatizadas de proceso de fin de línea en otras instalaciones con gran éxito de cadencia, fiabilidad y funcionalidad para el cliente que incluyen automatización de todo el proceso, así como intervenciones directas sobre los procesos de expedición.

A handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page.

1 Objeto y Alcance

DIMOLDURA – es una planta integrada con gran capacidad de despliegue de productos de madera elaborados (principalmente puertas y accesorios). Los procesos secuenciales incluyen la gestión de producción por kanban físico que abarca desde el aprovisionamiento hasta la salida del producto final.

DIMOLDURA sigue un sistema de control de producción de alta intervención que, en momentos determinados, no garantiza el control continuo y seguimiento tanto de las paradas de proceso cuando no abarcan un gran período de tiempo ni permite la captura fiable de datos de producción sin una importante dedicación de tiempo del personal lo que, además limita el crecimiento y desarrollo de la instalación para ganar flexibilidad, mejora operativa y control de desperdicios a nivel fino.

La planta posee una infraestructura con un diseño adecuado para el proceso y se encuentra en despliegue de inversiones de mejora. En la instalación hay una serie de equipos que incluyen 11 grupos de producción e incluyen equipos de prensa, perfilado, canteado, maquinado por CNC, rodillos, lacado y embalaje de productos.

Actualmente la planta no captura los datos en automático de las máquinas sino que la gestión de campo se realiza a pie de máquina y todos los datos deben recogerse en soportes de papel, de forma que limita el nivel de digitalización posible en este momento, sin disponer de un software específico de gestión de producción.

Se han desarrollado soluciones de gestión en planta que, si bien poseen una gran adaptación al caso concreto de la instalación, no aprovechan los estándares ni la tecnología disponible para automatizar determinados procesos, optimizar los puestos de trabajo y, en definitiva conocer para gestionar la producción y, consecuentemente, mejorar tanto la distribución de tareas como el seguimiento y trazabilidad total del proceso que facilite las revisiones de calidad y aumente la transparencia, conectividad y calidad de servicio al cliente relacionada con la producción.



El inventario de máquinas, según la información recopilada para el estudio de la oferta y que se complementará durante los trabajos en planta, incluye los grupos que se volcarán al maestro de máquinas y operaciones que siguen:

- 1.-Prensa Multiplato
Sergiani (LAS 230)
Encoladora
- 2.-Perfilado
Egurko Orza
Máquina 1 (PDA-28-96/4DCHA)
Máquina 2 (PDA-28-96/4DCHA)
- 3.-Cantado
Homag
Máquina 1 (Homag optimat KL76/A3)
Fusor cola Meier PS20 ar/2 m01 s8 a1 b1 sw0 t0
Máquina 2 (Homag optimat KAL 210-5-A3-S2)
Fusor cola Nordson (PUERBLUE)
- 4.-Cnc Nipuer-24
Nipuer (NP-24)
- 5.-Cnc Nipuer-28
Nipuer (NP-28)
- 6.-Cnc Biesse
Biesse (Rover C6.65)
- 7.-Línea de rodillos
Se compone de varias máquinas
- 8.-Línea de lacado Robot
Se compone de varias máquinas.
Robot de lacado Cefla (EASY W/8)
- 9.-Línea de cortina/roller
Se compone de varias máquinas
- 10.-Embaladora
Dlcoma
- 11.-Seccionadora
Giben (ONIX 105 SPT)



El objeto del proyecto es implantar una gestión digitalizada de la producción para conocer la información de imputaciones de tiempos y máquinas de modo que esto sirva como base para mejorar la productividad y optimizar los costes productivos por unidad, al tiempo que se mejora la trazabilidad, el control de tiempos y procesos mejorando los métodos y optimizando la producción en un modelo de flujo tenso.

Este objetivo general, tras la visita a la planta y las conversaciones mantenidas y documentación recibida se ha planteado en tres fases secuenciales para optimizar su implantación. Cada una de las tres fases se detallan en el presente documento.

Así, el alcance incluye los trabajos que siguen que constituyen las fases de despliegue:

1. *Análisis de procesos de detalle y auditoría del maestro de operaciones (con creación en su caso) y procesos y maestro de artículos, máquinas y personal para fundamentar la digitalización. Todo el trabajo de consultoría se orienta a ser volcado en procesos sistemáticos que se reflejan en un software de producción, tanto como sea posible.*
2. *Implantación de Control de Producción puesto a puesto (o por grupo operativo si están conectados) con digitalización al hombre. En esta fase se integrará hardware con HMI que permitan al personal la entrada de datos de planta en continuo en base a nuestra solución de MES de producción (Manufacturing Execution System i3MES). Se suministrará el hardware de los puestos que se especifican en la oferta (PC industrial Proton).*
3. *Instalación de infraestructura para la captura de datos en máquinas que dispongan de autómatas PLC en base a la infraestructura existente o, en su caso mejora de dicha infraestructura, buscando obtener la máxima información del proceso.*
4. *Captura de señales analógicas y, en su caso, monitorización de parámetros complementarios mediante sensórica desplegada en planta. Con los datos recopilados después de la fase 3 anterior se procederá a fundamentar el Machine Learning (Inteligencia Artificial y Analítica de datos históricos) para permitir el reporting continuo en tiempo real de datos combinados de máquinas e imputaciones personales de materiales, consumos y horas.*
5. *Analítica masiva de datos para aprendizaje de pautas y tendencias (fuera del alcance del proyecto a dimensionar al finalizar las 3 fases).*

Se detalla el contenido y enfoque de cada fase en cada uno de los apartados que siguen.



2 Fase 0: Análisis de procesos y validación de detalle de soluciones

En esta fase ya iniciada en la visita y conversaciones mantenidas, se analizará el flujograma de procesos que permita particularizar las soluciones planteadas, decidir el enfoque de operaciones conjuntamente con los directivos de la empresa y fijar estándares para las producciones de los productos principales de la instalación en base al trabajo ya realizado por la propia empresa en los años anteriores (existe un notable conocimiento en planta de sus procesos y operaciones sobre los que apoyar la digitalización y el aprendizaje posterior).

Durante esta fase se obtendrán como entregables principales:

- Definición de flujo de procesos y subprocesos, obtención de métricas e indicadores actuales de los que se parte (estudio histórico),
- Revisión o creación del Mapa de procesos y líneas, caminos críticos y posibles procesos y reproceso/recuperaciones del producto. Identificación de variables críticas en cada etapa del proceso que permitan visualizar los parámetros estándar de proceso en cada línea que deben ser digitalizados para normalizar el proceso según los criterios acordados con la dirección. Se definirán las rutas de taller posibles según familias de producto.
- Definición de la agrupación de las imputaciones del proceso (**Orientación**):
 - o Orientación a Orden de Trabajo
 - o Orientación a Línea
 - o Orientación a Máquina
 - o Orientación a Producto
- Identificación de los **principales puntos críticos** de proceso donde se dan los principales puntos de desperdicio de tiempos, imputaciones, material, energía, ... que suponen una prioridad para su digitalización y control continuo
- Creación del **Maestro de Operaciones** en base a la documentación existente en planta y en consulta con los responsables de cada línea y líderes de equipo que la dirección determine. Se definirá el maestro de operaciones con los responsables que será el que se digitalice.
- Combinando las operaciones con los productos se obtendrá el **Maestro de Gamas**, imputando a cada gama los consumos de tiempos y materiales correspondientes.



- Creación del **Maestro de Máquinas** conectados con procesos y operaciones para cada familia de productos y parámetros estándar de funcionamiento según indicaciones de planta, fabricante, ... que permitan fundamentar el estándar.
- Creación del **Maestro de Personal** y GFH que pueden imputar tiempos a las operaciones y operaciones permitidas para cada perfil de puesto que permitan llevarlos a la digitalización y control posterior.
- Revisión del **Maestro de Artículos y referencias** de consumo para materiales y gestión de almacén.

Con estos resultados se estará en disposición de validar el planteamiento realizado en fase de oferta y evaluar si se requieren recursos adicionales a los ya previstos o bien ajustar algunos de los previstos para lograr obtener un éxito costo-efectivo en el proyecto con un período de retorno aceptable para la planta (nuestra experiencia indica un período de retorno corto para este tipo de implantaciones por los ahorros de tiempos y desperdicios y, especialmente, por el control y trazabilidad que mejora notablemente el servicio al cliente).

3 Fase 1: Control de Producción. Digitalización de imputaciones de máquinas, tiempos y materiales.

Tras fijar la hoja de ruta se procederá a abordar la digitalización propiamente dicha. Los principales trabajos a realizar en esta fase incluyen, según la estimación realizada en base a la visita a planta:

- Dotación de ocho (8) ordenadores industriales modelo PROTON con pantalla táctil de 19 " para control de producción en los puestos claves que se determinarán durante el análisis.
- Implantación de software ecosistema de control de producción i3MES - IbonTrack que permite la introducción de datos de imputaciones de personal y consumos de insumos y salidas en cada uno de los puestos antes definidos.
- Implantación de software de control de incidencias/paradas de proceso declaradas por operador por diversos motivos a configurar en la fase de análisis (falta material, salidas programadas, ...)



- Comunicación con una base de datos centralizada en servidor de todos los puestos para la imputación que permita la imputación de todos los bonos de personal adscritos a cada Orden de Trabajo y Operación específica.

Con esta infraestructura la planta dispondrá de control total (declarado por operador) in situ y visualización de paneles y cuadros de mando de todos los puestos, por grupos y global de avance de obra de planta, así como la visualización de las paradas declaradas (coarse control) que permitan la toma de las primeras decisiones de mejora de gestión, así como la visualización de la productividad por día, puesto, operador, ... con los que construir un primer set de indicadores de un primer cuadro de mando realista y dinámico.

Los parámetros principales incluyen:

- Horas por operación
- Horas por producto
- Horas por OT/Proyecto/Cliente
- Consumo de materiales, materia prima, insumos, ... por operación/producto/OT
- Paradas y motivos y su repetición
- Evolución dinámica de las mejoras implantadas y su impacto sobre la eficiencia y productividad de la planta y primeros indicadores de base para construir valores de OEE.

4 Fase 2: Captura dinámica de señales digitales en máquina

Con el control digital sin papel de producción realizada por los operadores por declaración dinámica y visualización continua en tiempo real se habrán tomado una serie de medidas de mejora, estando limitada la capacidad de mejora a las limitaciones propias inherentes a la declaración por operadores que permite la visualización de paradas "groseras" pero no permite afinar las microparadas ni optimizar tiempos y disponibilidades de máquina que pueden acumular una gran cantidad de costes asociados, especialmente en procesos en bucle como el de DIMOLDURA.

Por ello, se sugiere la implantación de infraestructura de control a través de controladoras profesionales conectadas. Nuestra solución de control a través de controladoras iBOX 16/16/6 (16 entradas y salidas digitales y 6 puertos de comunicación) en los principales



procesos y máquinas (se calculan 7 controladoras para las máquinas clave según la visita a planta), permitirá la captura dinámica de señales digitales de las máquinas procedentes de los autómatas de las máquinas que dispongan de los mismos en una versión con capacidad de comunicación. La infraestructura desplegada se combinará con la ya existente en planta, levantada tras la visita realizada, a saber:

RED

Punto Acceso Wifi
Modelo: Unify AP-LR 100 Mbps Full Duplex
Cobertura: Totalidad Planta
Producción

EQUIPOS

Ordenador Prensa / Proceso: Almacén-Pto Control Trazabilidad
Ordenador Perfilado con lector / Proceso: Almacén-Pto Control Trazabilidad
Ordenador Embaladora con lector / Proceso: Almacén-Pto Control Trazabilidad
Ordenador Block con lector / Proceso: Almacén-Pto Control Trazabilidad
Ordenador Almacén Marcos / Proceso: Almacén
Ordenador Expediciones / Proceso: Almacén-Pto Control
Trazabilidad
Ordenador Mantenimiento / Proceso: Ordenes
Taller

DISPOSITIVOS MÓVILES

PDA Almacén Tableros / Proceso: Recepción Compras + Imputación/Consumo materias primas a producción
PDA Almacén Marcos / Proceso: Recepción Compras + Imputación materiales contra pedidos / Consumos materiales producción
Lectores Móviles: Línea, Mecanizado, Robot, Expediciones Proceso: Almacén-Pto Control Trazabilidad
Móviles Mantenimiento / Proceso: Gestión Ordenes de Taller.

IMPRESORAS

Impresora Wifi Zebra / Proceso: Etiquetas identificación Producto Final Block a Cliente, etiquetas identificación mmpp (tableros, cantos, etc...)
Impresora Wifi Zebra / Proceso: Etiquetas identificación material suelto a Cliente almacén Marco/Guarnición/Herrajes
Impresora Zebra / Proceso: Etiquetas identificación Bastidor en "PERFILADO" / Desde aplicación Trazabilidad.
Impresora Zebra / Proceso: Etiquetas identificación Producto Final Puerta/Kit a Cliente "EMBALADORA" / Desde aplicación Trazabilidad.



PUNTOS ACCESO RED RJ45

Almacén Expediciones

Oficina Antigua encargados: Switch que habilita 3 puestos pc en almacén Herrajes + almacén Mantenimiento.

Esta infraestructura permitirá, además de lo ya descrito para la fase anterior:

- Detección de incidencias / microparadas automáticas y su clasificación según causa
- Ajuste fino de microparadas con toma de decisiones de producción
- Captura de señales de PLC y traslado de los datos de las diferentes variables a base de datos correspondiente de producción y correlación de los mismos con datos de producción
- Construcción sucesiva de Cuadro de Mando Integral con los datos capturados que permiten la visualización en tiempo real de la evolución de la producción y los indicadores (KPI) correspondientes de proceso combinando los datos de captura de variables de máquina y las imputaciones y observaciones de proceso y su contraste para la toma de medidas y decisiones de gestión de producción por los líderes de equipo y la dirección de producción.
- Estas medidas permitirán además el control de calidad (Módulo i3Kaizen) activo con intervención y, en su caso parada automática de máquinas cuando las operaciones y parámetros de las máquinas se desvíen de los parámetros estándar que están declarados.
- Conservación de parámetros de producción y registro de parámetros estándar de producción y comparación en continuo de real-estándar con validación OK/NOK según las desviaciones que se consideren admisibles.
- Gestión de descanso con adopción de control de descanso adaptativo según observaciones de forma de proceso y trabajo desarrollado por cada uno de los operadores en planta.

La captura se basará en las redes e infraestructura existente en planta. Si se precisan despliegues específicos de red o cableado se evaluará oportunamente. En cada punto de control, la planta suministrará alimentación eléctrica y acceso a red.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'B. J. R.' or similar.

5 Fase 3: Captura de señales analógicas y monitorización complementaria

Tras el control digital se evaluarán las señales analógicas complementarias que permitan completar la monitorización. Adicionalmente, allí donde existan variables que requieran monitorización se desplegarán las mediciones complementarias, conectando todas las señales a una base de datos común para permitir un control total de la producción en base a la infraestructura existente, desplegando, en su caso, monitores específicos para determinadas variables. Para la realización de presupuesto se estima la dotación de un total de 5 señales adicionales en diferentes máquinas.

6 Fase 4: Analítica de datos y Machine Learning/AI (fuera del alcance)

Según la evolución y madurez de la planta se desplegará el proceso de aprendizaje continuo y el análisis de patrones (data analytics) que permita automatizar determinados procesos y encontrar líneas de tendencia en las pautas de comportamiento de la planta que permita optimizar procesos, anticipar paradas y optimizar las labores de mantenimiento preventivo/predictivo.

Se lanzará un proceso de análisis masivo de datos en base a los datos recopilados y se dotará de un motor de aprendizaje continuo acoplado a la suite i3MES para control de proceso.

Esto se evaluará a futuro y no forma parte del alcance de la propuesta.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval.

7 Condiciones y plazo Entrega

Con arreglo a las condiciones anteriores y a las preferencias del cliente para la implantación se procederá a la entrega. Las condiciones generales de entrega incluyen:

- Realización de Análisis y entrega de Reporte de Análisis y planteamiento para la digitalización que el cliente firmará en prueba de conformidad para lanzar la implantación.
- Suministro y puesta en marcha de equipos hardware citados, corriendo de cargo del cliente proporcionar punto de conexión a red interna / internet y suministro eléctrico.
- Definición de las obras y actuaciones a elaborar previamente a la implantación, de cargo del cliente incluyendo:
 - o *Obra civil y anclajes*
 - o *Instalaciones eléctricas*
 - o *Suministros y servicios en límite de batería a proporcionar*

El calendario estimativo a confirmar tras la finalización de la fase de análisis es el que figura en el Anexo 1.

8 Presupuesto económico

Las condiciones económicas estimadas para la ejecución de las fases 0, 1 2 y 3 descritas en el alcance son de CINCUENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS (54.780,00€).

9 Forma de pago

Se propone como forma de pago el calendario que se propone en el Anexo 2.



10 Condiciones generales

- Se considera instalación los trabajos necesarios para la puesta en marcha de los equipos suministrados, sin incluir obra civil ajena a los equipos, canalizaciones ni instalación de acometidas generales que deberán ser suministradas por el cliente (suministro eléctrico en las condiciones de potencia y consumo que se especifiquen, suministro de aire comprimido, suministro de agua, despliegue de redes de datos en planta ajenas a la comunicación entre los elementos incluidos para comunicar estos equipos con controles generales de planta, sistemas de producción generales, etc, ...), según se determine en el diseño de Ingeniería.
- Los equipos suministrados tienen una garantía tras la puesta en marcha de 12 meses desde la finalización de dicha puesta en marcha. Se considera instalación finalizada en el momento en que se empieza a producir con los medios suministrados.
- El cumplimiento de los hitos de pago son vinculantes para el cumplimiento del cronograma que se fije con el cliente.

11 Entregables

En la reunión de lanzamiento del proyecto para inicio del diseño de lay-out se fijarán los entregables en cada una de las fases.

Porriño-Pontevedra, 30 de octubre de 2020

Anxo Mourelle

Manuel Portela



Anexo 0: Aspectos que generan retornos de la inversión en digitalización (a la vista de nuestra experiencia en otros clientes industriales)

Área de Impacto	Mejora Esperable	Ahorro esperado
Recursos Humanos	Gestión de Personas	<ul style="list-style-type: none"> - Personal administrativo de producción en transcripción de partes y datos de producción - Personal indirecto de estructura para supervisar operaciones - Personal re-trabajos detectando tempranamente problemas calidad - Control de la jornada de trabajo efectiva en puesto
Producción	Información en tiempo real	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de costes por no detección temprana de defectos, re-trabajos y corrección de defectos con pieza avanzada en la línea - Ajuste de costes de producción - Reducción de tiempos muertos por paradas y micro-paradas
Operaciones	Métricas disponibles de OEE y KPIs claves de planta	<ul style="list-style-type: none"> - Control de productividad y costes en tiempo real posibilitan mejorar los procesos de ofertas a clientes y ajustar los precios - Control continuo de la obsolescencia y eficiencia real de medios productivos. Decisiones de inversión oportunas según productividad de los medios. - Gestión en base a métricas -KPI- objetivas y sin sesgos permite basar el sistema de pago por incentivos. - Garantía de trazabilidad del producto para optimizar la logística de recorridos en planta, documentando condiciones de operación para gestionar reclamaciones de cliente - El control en tiempo real de avance de obra permite fijar la tensión de flujo partiendo de un OEE realista y visualizar la capacidad productiva real para planificar.



Detalle de las mejoras y ahorros esperables

Por parte de la dirección de DIMOLDURA, se nos consulta qué fuentes de retorno de inversión tienen los sistemas de digitalización como el aquí propuesto. Nuestra empresa implanta procesos similares desde hace más de 15 años en la industria tanto a nivel nacional como internacional.

Sin que los aspectos siguientes constituyan garantías específicas de retorno en el caso de DIMOLDURA, sí sirven para ilustrar ejemplos concretos que hemos podido observar en la evolución vivida con los clientes todos o algunos de los resultados que siguen en estos años:

1. OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS HUMANOS:

El sistema de gestión de la producción con digitalización de las operaciones y captura de datos permite aflorar y evidenciar los puntos donde es necesario alcanzar una mejora de la gestión de equipos (rotación selectiva con impacto en productividad, parejas óptimas y complementarias desde el punto de vista productivo, puestos según momentos de producción, puestos según días más productivos y biorritmos, con el tiempo se pueden generar programas de "descanso adaptativo" donde el sistema y los sensores presentes indican los momentos de descanso óptimos a cada puesto que se generan mejoras de producción, ...). Estas evidencias permiten ajustar plantillas en determinadas funciones:

- a. *Personal administrativo de producción que debe transcribir partes de producción y dar soporte administrativo a la gestión*
- b. *Personal indirecto de estructura para supervisar determinadas operaciones que quedan directamente supervisadas en los filtrados de calidad de los datos reduciendo los errores de imputación a niveles muy bajos (el sistema filtra los datos que se introducen por el personal). Adicionalmente, la captura directa de datos en máquina suprime los errores humanos y aligera la tarea de las personas que ahora pueden centrarse en obtener mayor rentabilidad y atacar los cuellos de botella que se visualizan claramente.*
- c. *Personal de retrabajos (línea hospital, recuperadores de línea, derivaciones para revisión, supervisión de visu al final de línea, ...) de defectos de calidad que avanzan en la línea puesto que ahora se detectan con los parámetros de proceso y producción evitando generar costes innecesarios en productos que van a ser rechazados.*
- d. *El sistema posibilita el **control de la jornada de trabajo efectiva** en puesto, más allá de los horarios de presencia en planta, así como la*



eficiencia en términos de "avance de obra" obtenidos para cada puesto, turno y día que posibilita la toma de decisiones organizativas de producción y el foco en puestos clave.

2. El control en tiempo real de parámetros de producción permite **reducir a la mínima expresión los retrabajos en línea y la corrección de defectos** o, al menos, esta se produce, en etapas muy tempranas tendiendo a una corrección de la calidad preventiva más que reactiva lo que evita enormes costes de recuperación más importantes, cuanto menos estandarizado está el proceso antes de nuestra implantación.
3. El conocimiento profundo de las operaciones, su duración y su eficiencia real en tiempo real permite un mejor ajuste de los costes de producción con todas sus consecuencias (paradas y microparadas, personal directo y de apoyo en planta, operaciones previas, acopio de insumos, inspecciones, ...) tienen su reflejo e impacto sobre el OEE del proceso. Esto conlleva una mejor descripción y comprensión por el staff de producción de los costes reales de producir un determinado producto o familia de productos. **Esto conlleva un mejor ajuste de los costes de Ofertas desde comercial sobre el real que permite ser más competitivos** y conscientes de los márgenes esperables contra los tiempos estándar logrados con el proceso en condiciones reales. Este análisis no es posible, o es poco preciso en un sistema de introducción manual ya que hay un gran número de variables que no se ven y forman un "cajón de sastre" que tiene un impacto relevante cuando se trata de ajustar precios en una oferta aún cuando se tiene experiencia produciendo de modo que los márgenes quedan a merced de circunstancias con alta incertidumbre que acaban por penalizar el OEE y, en consecuencia, el EBITDA resultante.
4. El control de la producción de personas y máquinas en tiempo real posibilita también una evaluación continua de la "performance" de los medios productivos (máquinas, conjuntos, células de producción, robótica, ...) como sistemas coordinados (más que como islas o silos). Esto debe **permitir al cliente la toma de decisiones, a partir de la evaluación continua del coste por unidad producida y seguir la obsolescencia real de los medios productivos para fundamentar las decisiones de inversión**, optimizándola ya que la amortización contable o industrial no conlleva una obsolescencia productiva paralela (medios amortizados pueden tener una vida industrial larga y criterios de amortización de tabla contable pueden inducir a costes poco realistas por intervenciones de mantenimiento no contempladas, costes de paradas, productividad, ...).



5. El control de las variables de proceso en tiempo real permite tomar decisiones anticipadas (especialmente con una herramienta de planificación asociada) para la **reducción de los tiempos muertos y paradas** (tanto paradas por correctivo como microparadas por falta de material, descoordinación entre unidades, ... como microparadas por operar fuera de parámetros estándar de proceso).
6. La automatización del control permite la obtención de **métricas objetivas y sin sesgos para fundamentar un sistema de pago por incentivos**. El sistema actual basado en Hitos (económicos, técnicos, ...) evolucionaría así, de forma transparente para la masa social, a un sistema basado en OEE/Productividad por unidad y los impactos de rechazos, reclamaciones de cliente, ...).
7. El control en cada una de las etapas del producto, conectado con el control de los insumos (materia prima, componentes, revestimientos, ...) **posibilita garantizar la trazabilidad del producto** obtenido y documentarla que conlleva:
 - a. Optimización logística de recorridos en planta
 - b. **Documentación de operaciones y condiciones de operación para cada producto como fundamento para revisar reclamaciones de cliente** y demostrarlas a terceros con parámetros en estándar en planta o analizar el impacto de las desviaciones
 - c. El control del "avance de obra" de cada producto arroja tiempos estándares realistas para **fixar el grado de "tensión de flujo" (es decir partir de un OEE de conjunto realista)** acomodando las velocidades de avance de línea a la realidad de la planta y **permitiendo visualizar la capacidad productiva real para planificar** (el sistema de planificación se dimensiona en función del aprendizaje de esta etapa).

Si bien esto no es una regla fija, el sistema de gestión en su conjunto (digitalización de imputaciones, captura de datos en máquina e integración de todas las señales con monitorización) combinado con una dirección de producción y dirección general dinámica permite típicamente, recuperar la inversión en un plazo menor de 18 meses, aún considerando una implantación de 6 meses. No obstante, este valor es muy dependiente del grado de implicación y del estado general de la gestión y tecnológico de la instalación previo a la implantación (existe un punto óptimo en el que se parte de una cierta cultura de medida y control con una digitalización incipiente que creemos encaja con la situación de DIMOLDURA y que se validará en la fase 0 propuesta).

SIGUE ANEXO 1 Y ANEXO 2





DIMOLDURA - ALIUSPORTA

PLANNING TRAINING - DEGRADABLE GAST

SISTEMA DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES (MES/MOM)

546 7660-1000 00

[illegible]



SISTEMA DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES (MES/MOM)

INNOVATION - CREATING VALUE

ISMES

[illegible]