



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

**TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA  
WEB PARA EL SEGUIMIENTO INTEGRAL DEL  
CICLO PRODUCTIVO Y CREACIÓN DE UNA  
BASE DE DATOS PARA LA PLANIFICACIÓN  
DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA  
EMPRESA TEXTISOL S.L.**

AUTOR: JUAN PALACÍ SOLER

TUTOR: DAVID JERÓNIMO BUSQUETS MATAIX

COTUTOR: VICENT FOMBUENA BORRÀS

CURSO ACADÉMICO: 2018-19



# **AGRADECIMIENTOS**

A mis abuelos, a los que tuve la suerte de conocer y al que no, de quienes he aprendido la mejor de las lecciones, EL AMOR.

A mis padres, a mi hermano, y a Andrea, gracias por acompañarme no sólo en esta etapa de mi vida que termina con este proyecto, sino por ayudarme, guiarme, aconsejarme y quererme durante toda mi VIDA.

A mi tutor de empresa Manolo Borrell, quién cada día me enseña un capítulo de este máster que es el trabajo en la industria. A mis dos tutores académicos, David Busquets y Vicent Fombuena, da gusto trabajar con profesores que, enseñando, van más allá de lo puramente académico, gracias a los tres por el trato tan HUMANO.

Gracias a todas y cada una de las personas que se han cruzado en mi camino y me ayudan día a día a intentar ser mejor ingeniero y en definitiva, mejor PERSONA.

Joan Palací



# **RESUMEN**

“Desarrollo de una herramienta web para el seguimiento integral del ciclo productivo y creación de una base de datos para la planificación del mantenimiento preventivo en la empresa Textisol S.L.”

El presente documento expone el proyecto que se ha llevado a cabo durante los primeros meses del año 2019 en la empresa del sector textil Textisol S. L. situada en la localidad de Cocentaina de la provincia de Alicante.

Se trata de la incorporación de una herramienta informática que proporcionará indicadores de producción para los productos que se fabrican en la sección Spunlace de la citada empresa. Esta sección trabaja en la elaboración de tejido sin tejer, mediante la técnica del hidroligado, para la fabricación de toallitas húmedas.

Se pretende mejorar el control sobre la producción y mejorar los informes de producción tanto diarios como semanales, reduciendo el trabajo de los operarios a la vez que se mejora el estudio semanal de indicadores.

Por otro lado, se va a trabajar en la mejora de la gestión de los mantenimientos. Se busca reducir paulatinamente las acciones correctivas en favor de acciones preventivas que mejoren el buen funcionamiento de la línea.



# **RESUM**

"Desenvolupament d'una eina web per al seguiment integral del cicle productiu i creació d'una base de dades per a la planificació del manteniment preventiu en l'empresa Textisol S.L."

Al present document s'exposa el projecte que s'ha dut a terme durant els primers mesos de l'any 2019 en l'empresa del sector tèxtil Textisol S. L. situada en la localitat de Cocentaina de la província d'Alacant.

Es tracta de la incorporació d'una eina informàtica que proporcionarà indicadors de producció per als productes que es fabriquen en la secció Spunlace de la citada empresa. Aquesta secció treballa en l'elaboració de teixit sense teixir, mitjançant la tècnica del hidrolligat, per a la fabricació de tovalloletes humides.

Es pretén millorar el control sobre la producció i millorar els informes de producció tant diaris com setmanals, reduint el treball dels operaris alhora que es millora l'estudi setmanal d'indicadors.

D'altra banda, es treballarà en la millora de la gestió dels manteniments. Es busca reduir gradualment les accions correctives en favor d'accions preventives que milloren el bon funcionament de la línia.



# **ABSTRACT**

"Development of a web tool for the comprehensive monitoring of the production cycle and creation of a database for the planning of preventive maintenance in the company Textisol S.L."

This document presents the project that has been carried out during the first months of 2019 in the textile sector company Textisol S. L. located in the town of Cocentaina in the province of Alicante.

It is the incorporation of a computer tool that will provide production indicators for the products that are manufactured in the Spunlace section of the aforementioned company. This section works on the development of non-woven fabric, using the hydrolyzing technique, for the manufacture of wet wipes.

It is intended to improve control over production and improve production reports both daily and weekly, reducing the work of operators while improving the weekly study of indicators.

On the other hand, work will be done to improve maintenance management. It seeks to gradually reduce corrective actions in favor of preventive actions that improve the proper functioning of the line"



# Tabla de Contenidos

.....	<b>1</b>
AGRADECIMIENTOS .....	3
RESUMEN .....	5
RESUM.....	7
ABSTRACT .....	9
<b>LISTADO DE FIGURAS.....</b>	<b>15</b>
LISTADO DE TABLAS.....	17
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>19</b>
I.1. ANTECEDENTES.....	21
I.2. LA EMPRESA.....	21
I.2.1. Ubicación.....	22
I.2.2 Sector.....	23
.....	24
I.2.3 Fabricación .....	24
I.3 PROBLEMÁTICA.....	46
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>47</b>
II.1. OBJETIVO GENERAL.....	49
II.2. OBJETIVOS PARTICULARES. ....	49
II.2.1 Identificación situación actual .....	49
II.2.2 Cuantificar tiempo proyecto .....	49
II.2.3 Propuestas de mejora .....	49
II.2.4 Herramienta informática .....	50

II.2.5 Formación de operarios .....	50
II.2.6 Puesta en marcha y ajustes .....	50
II.2.7 Mantenimientos preventivos .....	50
<b>III. DESARROLLO PROYECTO .....</b>	<b>51</b>
III.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	53
III.2. PLAN DE ACCIÓN Y TAREAS DESARROLLADAS.....	56
III.2.1 LISTADO DE ARTÍCULOS.....	56
III.2.2 LISTADO DE VELOCIDADES.....	59
III.2.3 ÁRBOL DE ESTADOS .....	61
III.2.4 DEFINICIÓN DE NUEVOS INFORMES DE PRODUCCIÓN.....	68
III.3. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS.....	71
III.3.1 MesView .....	71
III.3.2 Commet.....	76
III.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	79
III.4.1 ACEPTACIÓN DE LA HERRAMIENTA Y EXPANSIÓN A TODA LA EMPRESA .....	80
III.9. ESTUDIO ECONÓMICO.....	82
<b>III.10 CONCLUSIONES .....</b>	<b>87</b>
<b>IV. ANEXOS.....</b>	<b>89</b>
IV.1. MANUAL MESVIEW.....	91
<b>1. Tiempo real: Spunlace .....</b>	<b>92</b>
1.1. Dashboards .....	92
1.1.1. Terminal.....	92
1.1.2. Eficiencia.....	92

1.1.3. Velocidad.....	92
<b>1.2. Eficiencia .....</b>	<b>92</b>
1.2.1. Producción.....	92
1.2.2. Estados .....	93
<b>1.3. Cambio de orden .....</b>	<b>93</b>
<b>1.4. Registrar responsable.....</b>	<b>93</b>
<b>2. Histórico .....</b>	<b>94</b>
2.1. Eficiencia .....	94
2.2. Estados .....	94
2.3. Producción.....	94
<b>3. Planificación.....</b>	<b>94</b>
3.1. Producción.....	94
<b>4. Informes.....</b>	<b>95</b>
4.1. Extracción indicadores .....	95
4.2. Informes específicos.....	95
<b>5. Configuración.....</b>	<b>95</b>
5.1. Datos maestros.....	95
5.1.1. Productos.....	95
5.1.2. Estados .....	96
5.2. Asistentes.....	96
5.2.1. Mantenimiento Centros-Productos.....	96
5.3. Recursos y planificación.....	97
5.3.1. Turnos .....	97
5.3.2. Categorías de Operario.....	97

5.3.3. Operarios .....	97
IV.2. MANUAL COMMET.....	98
<b>IV.5. BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>99</b>

# LISTADO DE FIGURAS

Ilustración 1 Ubicación empresa .....	23
Ilustración 2 Ejemplo productos Spunlace competencia .....	24
Ilustración 3 Ejemplo producto Spunlace propio .....	24
Ilustración 4 Diagrama de flujo .....	25
Ilustración 5 Cargadora .....	26
Ilustración 6 Abrimix .....	28
Ilustración 7 Silo múltiple .....	29
Ilustración 8 Abridoras .....	30
Ilustración 9 Cuadro mandos TMS .....	33
Ilustración 10 Esquema TCF .....	34
Ilustración 11 Tren trasero Carda TT .....	35
Ilustración 12 Strips .....	38
Ilustración 13 Detector de metales .....	42
Ilustración 14 Ejemplo detección de metal .....	43
Ilustración 15 Puente grúa .....	44
Ilustración 16 Bobinas en final de línea .....	44
Ilustración 17 Ejemplo parte fabricación diaria gestores de línea .....	54
Ilustración 18 Ejemplo resumen semanal producción .....	55
Ilustración 19 Informe diario de producción. Resumen orden .....	68
Ilustración 20 Informe diario de producción. Resumen jornada .....	69
Ilustración 21 Informe semanal .....	70
Ilustración 22 Pantalla principal MesView .....	72
Ilustración 23 Pantalla centro Spunlace. MesView .....	72

Ilustración 24 Pantalla MesView. Terminal.....	73
Ilustración 25 Pantalla MesView. Producción.....	74
Ilustración 26 Pantalla MesView. Histórico.....	74
Ilustración 27. Extracción tabla pantalla MesView. Eficiencia.....	75
Ilustración 28 Pantalla Commet. Árbol de máquinas .....	76
Ilustración 29. Árbol de máquinas Commet. Detalle sección Spunlace .....	77
Ilustración 30. Pantalla Commet. Gestión de inventarios .....	77
Ilustración 31. Pantalla Commet. Gestión mantenimientos preventivos. ....	78
Ilustración 32. Ejemplo pantalla Histórico MesView .....	79
Ilustración 33. Expansión MesView.....	81

# **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1 Parte de fabricación jefe de línea .....	46
Tabla 2 Listado de artículos .....	58
Tabla 3 Listado de velocidades .....	61
Tabla 4 Árbol de estados .....	67
Tabla 5 Comparación de extracción de indicadores.....	80



# **I. INTRODUCCIÓN**

## **INTRODUCCIÓN**



# **I. Introducción**

---

## **I.1. ANTECEDENTES.**

El objeto de este trabajo final de Máster, es dotar a la empresa Textisol S.L. de una herramienta web capaz de proporcionar los indicadores de producción en tiempo real con un porcentaje de fiabilidad ajustado a la realidad. Hasta la fecha los jefes de línea han sido los encargados de anotar en los partes diarios de producción los tiempos de producción y paro, así como los metros lineales de cada jumbo. A partir de estos, los gestores de línea obtienen, mediante el transvase de información a una hoja Excel, los indicadores de velocidad de producción y disponibilidad de la línea.

Por otra parte, las incidencias y paros de máquina se recogen en otra hoja Excel pero sin ningún tipo de estudio a posteriori. Se pretende utilizar todo este material de histórico para analizar los paros y averías y clasificarlos por tipos de fallo y partes de la línea afectadas. De esta forma, realizar una base de datos que nos permita planificar los mantenimientos preventivos y dotar al equipo de mantenimiento de posibles soluciones de cara a una avería.

## **I.2. LA EMPRESA**

Textisol S.L. nace en 1972 como una empresa familiar, se adquiere en este año su primera punzonadora, dedicándose al mundo de los filtros para usos diversos y los murales para decoración. Posteriormente, al inicio de los años 80 se empezaría a producir artículos relacionados con el sector del calzado, tales como forros, plantas o picos.

Es ya en la década de los 90 cuando se adquiere una segunda punzonadora y Textisol se mete de lleno en el mundo de la limpieza, empezándose a fabricar bayetas. También es en esta época cuando se empieza con los acabados de dichos artículos: estampaciones, colores aprestos... Este periodo de expansión y mejora de la empresa se afianzara en esta década y en el año 2001 se amplía la sección de acabados y se incorpora un proceso de depuración de aguas.

# **I. Introducción**

---

Pero sin lugar a dudas es en el año 2002 cuando la empresa da el salto definitivo y se convierte en una empresa puntera en el sector textil de limpieza. En este año se lleva a cabo la instalación de una nueva línea de producción de alta tecnología basada en el punzonado por agua (hidroligado) o "Spunlace". Con esta nueva incorporación se inicia la producción de artículos para cosmética e higiene (como toallitas desmaquillantes, toallitas para bebe...).

El crecimiento de la empresa ya es imparable y en el año 2015 se pone en funcionamiento una nueva línea para la fabricación de discos desmaquillantes de algodón, siguiendo el mismo proceso de hidroligado.

## **I.2.1. Ubicación**

Textisol S.L. es una empresa situada en Cocentaina (Alicante) a escasos 5 km de Alcoy, ciudad textil por excelencia ya desde la revolución industrial a mediados del siglo XVIII, y que ha dejado un legado muy importante en la zona manteniéndose, no sin dificultades, una importante representación de empresas textiles.

Se trata de una ubicación estratégica pues el principal cliente Ubesol encargado de aplicar la loción a las toallitas y distribuir las, se encuentra a escasos 16km con unas comunicaciones excelentes por autovía A-7. Este hecho permite minimizar los gastos en transporte y además, fortalece la mejora continua de la calidad, haciéndose reuniones semanales y pudiendo estudiar posibles defectos del producto in situ, ya sea en una empresa o en la otra.

# I. Introducción

---



Ilustración 1 Ubicación empresa

Por otro lado, no solamente la ubicación es estratégica para el principal cliente, sino que en un tiempo máximo de una hora la mercancía de Textisol puede estar en el puerto de Valencia, desde donde se distribuirá al resto del mundo.

## I.2.2 Sector

El producto fabricado en Textisol S.L. encuentra distintos competidores en la zona. Empresas como NVEVOLUTIA o TST NO TEJIDO se encuentran a escasos 20-30 km de nuestras instalaciones, aunque si es cierto que no son competidores directos pues

# I. Introducción

---

su abanico de productos es mucho más grande. Abarcan desde las aplicaciones para higiene y cosmética, hasta productos de un solo uso tanto industriales, de automoción como médico-sanitario.



Ilustración 2 Ejemplo productos Spunlace competencia



Ilustración 3 Ejemplo producto Spunlace propio

## I.2.3 Fabricación

En este apartado se desglosa el proceso productivo del producto Spunlace que se fabrica en Textisol. Se muestra un diagrama de flujo para ver el recorrido que hace la fibra (Poliéster + Viscosa) desde que entra en máquina hasta que sale como producto terminado. Además, se especifica para cada máquina o proceso de la línea de producción el principio de funcionamiento y las principales incidencias con las acciones de reparación tomadas in situ.

Esto servirá por una parte para entender el proceso productivo sobre el cuál extraeremos los indicadores y por otra parte como base del plan de mantenimiento preventivo que se va a elaborar.

# I. Introducción

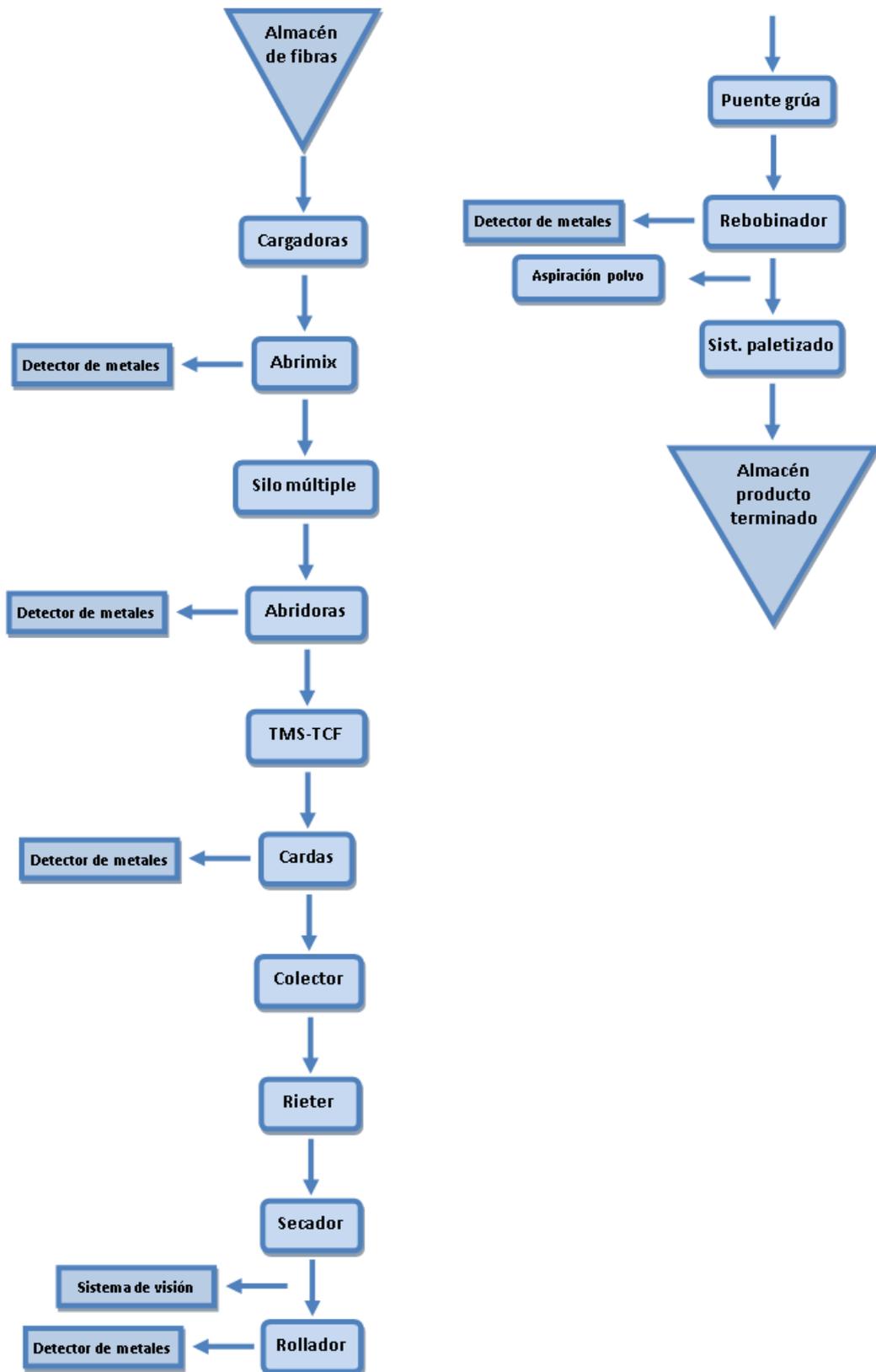


Ilustración 4 Diagrama de flujo

# I. Introducción

---

## CARGADORAS

### Principio de funcionamiento:

Máquinas especialmente diseñadas para la abertura de balas, para su pesada y para la alimentación de todo tipo de fibras. Consta de tres partes: cargadora, vibradora y pesadora.

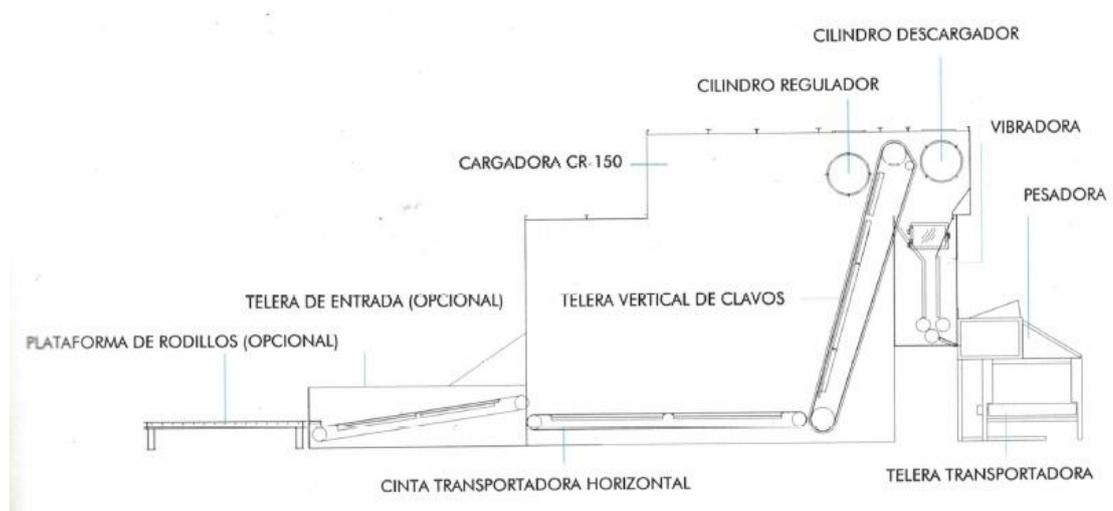


Ilustración 5 Cargadora

Las cargadoras pesadoras están equipadas con una plataforma de rodillos, donde se coloca la bala para quitarle los embalajes.

La telera de entrada consta de una cinta transportadora inclinada, que es la que recibe la bala y se pone en funcionamiento mediante un accionamiento eléctrico independiente.

Ya en la cargadora propiamente dicha se encuentra una cinta transportadora horizontal que se pone en funcionamiento a petición de una célula fotoeléctrica. Su función es empujar constantemente las fibras contra la telera vertical de clavos.

La telera vertical de clavos en forma de U, es de velocidad regulable para asegurar una óptima producción y alimentación a la máquina siguiente. Esta, desgarga la bala a copos y los sube contra un cilindro de regulación de gran diámetro para regular su dosificación.

# I. Introducción

---

El cilindro de regulación y dosificación está equipado con un sistema neumático para ajustar su distancia de posicionamiento contra la telera de clavos, lo cual permite obtener mayor o menor paso de fibras.

Las fibras que han pasado a través del cilindro regulador llegan a un cilindro descargador, también de gran diámetro, el cual descarga las fibras de la telera de clavos y las envía hacia la vibradora y posteriormente caen a la pesadora.

La tolva vibradora es la parte de la máquina que forma la napa. Su funcionamiento consiste en acumular las fibras disgregadas por el cilindro descargador en una cámara de compactación, que está formada por dos pantallas, una vibrante y otra no vibrante.

La napa formada por la tolva vibradora pasa sobre la bandeja pesadora. Ésta controla el peso de la fibra. Cuando hay una variación del peso, la bandeja pesadora varía automáticamente la velocidad del moto-reductor de los cilindros de salida para así, mantener el caudal constante.

## **Principales incidencias:**

- Rotura correa telera de clavos
- Fallo cilindro descargador
- Amarre del batidor por fallo del contactor

## **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Cambiar correa intentando aprovechar la parada para hacer mantenimiento.
- Reparaciones eléctricas, cambio de contactores, fallos en la fotocélula de demanda (cambio del relé o fotocélula entera)

## **ABRIMIX**

### **Principio de funcionamiento:**

La fibra ya pesada, procedente de las cargadoras, entra en el Abrimix a través de las dos teleras "A" y "B" presionándola para darle una mejor regularidad. Esta llega al tambor "C" que es el que mezcla la fibra de las diferentes pesadas. La fibra ya mezclada, sale por la tolva de salida y se dirige al silo múltiple.

# I. Introducción

---

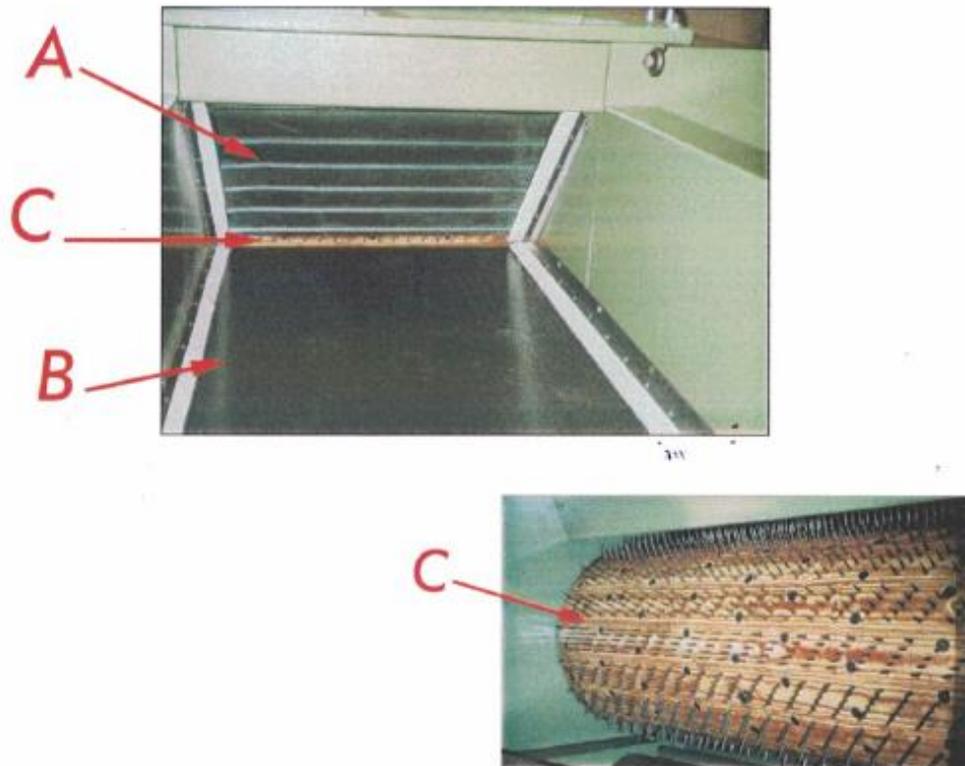


Ilustración 6 Abrimix

## Principales incidencias:

- Atasco abrimix y embozos en tuberías.

## Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:

- Bajar velocidad y limpiar Abrimix
- Llenar silo y subir velocidad

## SILO MÚLTIPLE

### Principio de funcionamiento:

La mezcladora múltiple, o silo múltiple por su construcción a base de silos, es una máquina diseñada para la mezcla de diferentes fibras, en este caso viscosa y

# I. Introducción

poliéster. Una telera colectora situada en la parte inferior del silo va recogiendo fibra de cada uno de los silos, produciéndose así la mezcla homogénea.

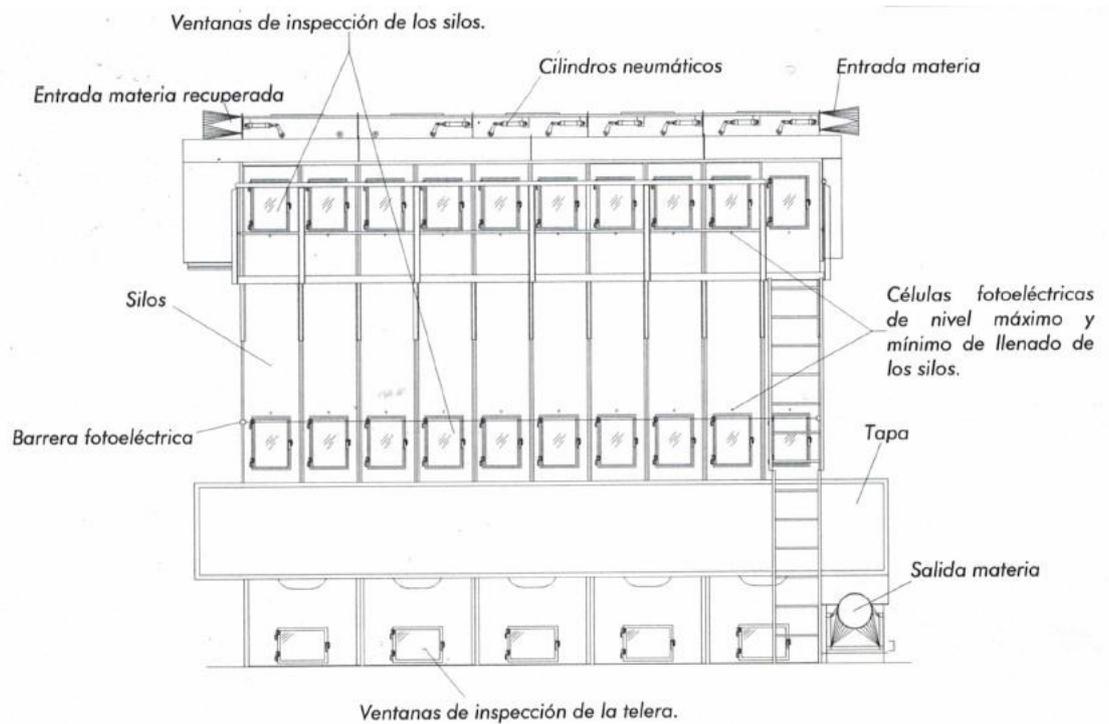


Ilustración 7 Silo múltiple

## Principales incidencias:

- Silo vacío por fallo del personal
- Atasco silo múltiple y se vacían las TMS

## Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:

- Bajar velocidad y esperar a que se llenen los silos
- Desatascar, bajar velocidad, recuperar TMS y subir velocidad

## ABRIDORAS

### Principio de funcionamiento:

El material ya mezclado procedente del silo múltiple se deposita en la torre de alimentación por la tolva de entrada, mediante fotocélulas se regula el llenado. La

## I. Introducción

---

materia sale en forma de napa bien compactada a través de los cilindros de salida, los cuales descargan en la bandeja de salida para ser entregada a la telera de alimentación "A" de la abridora.

El cilindro prensador "B" es el que acompaña el material hacia los entradores, este cilindro se puede regular en altura mediante los tornillos afinadores "C".

Los cilindros entradores "D" introducen la materia al cilindro abridor. Disponen de un sistema de retención de muelles de presión regulables "E" y unos microrruptores de seguridad "F" que en el caso de exceso de materia actuarían parando los entradores.

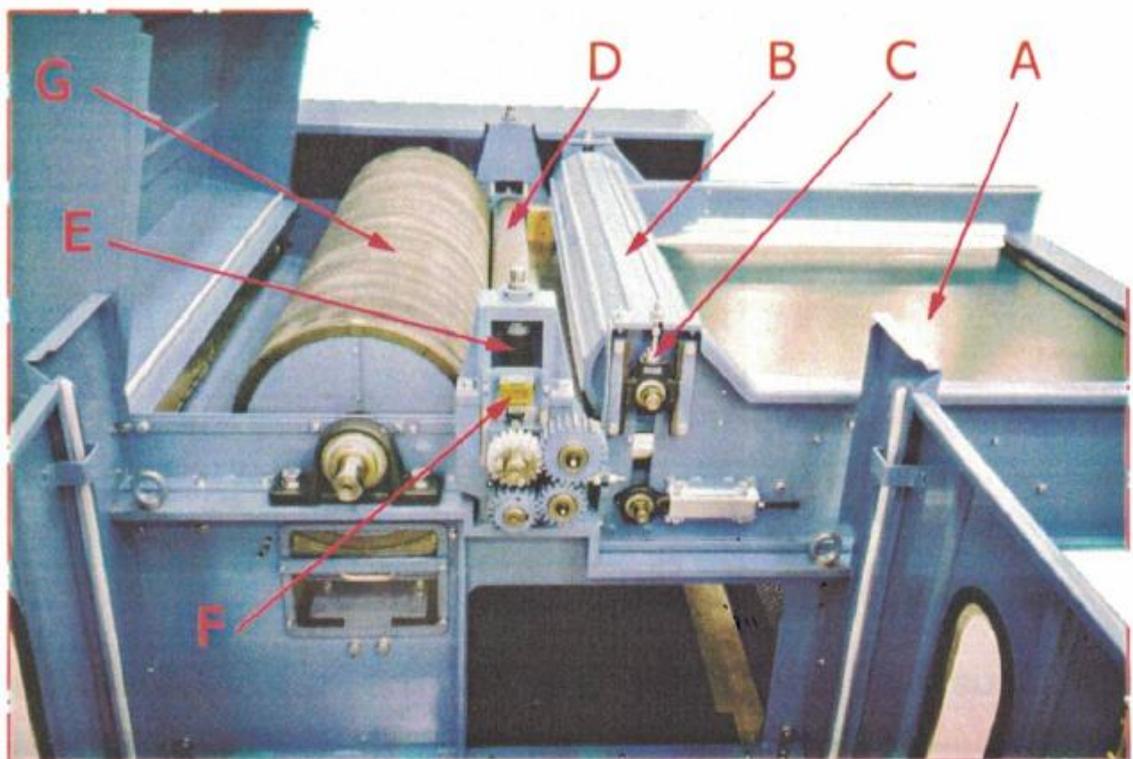


Ilustración 8 Abridoras

Después del paso de la materia por los entradores, el trabajo de apertura de fibra lo realiza el cilindro abridor "G". Con la guarnición adecuada para cada tipo de materia y girando a gran velocidad por medio de un motor, va abriendo la fibra conforme va entrando.

# I. Introducción

---

Por último, mediante un sistema de aspiración la fibra viaja a las TMS de cada carda.

## **Principales incidencias:**

- Atascos de fibra producidos por algún fallo de componente mecánico o eléctrico.
- Sin fibra en la TMS
- Averías eléctricas

## **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Llenar y poner en marcha otra abridora para minimizar el paro de producción
- Cambio del variador, presostato, fotocélula
- Hay que limpiar las fotocélulas a tiempo

## **CANAL AIR**

### **Principio de funcionamiento:**

SEPARADOR CICLÓNICO: El pre-separador ciclónico es un equipo cuyo funcionamiento tiene lugar sin órganos en movimiento, sino que utiliza sólo la marcha centrífuga del aire aspirado de las máquinas de producción para eliminar las hilachas que contiene. El movimiento del aire en sentido centrífugo y la manga filtrante contenida en el pre-separador provocan la caída de las hilachas que se depositan en una cesta inferior para aspirarse y enviarlas al sistema de compactación.

COMPACTADORA DE FIBRAS: el objeto de la compactadora de fibras es el de compactar las hilachas y las fibras recogidas por el sistema de prefiltración y de descargarlo en el saco colocado al final de la válvula laminar de descarga.

El aire limpio de fibras grandes mantiene una cierta cantidad de polvo y se descarga por un apropiado racor y desde aquí se envía a la instalación de tratamiento aire donde se filtra y, luego, se vuelve a dejar en el ambiente.

CANALES Y DIFUSORES: La distribución en el ambiente del aire tratado se efectúa por medio de canalizaciones estudiadas a propósito y distribuidas en función del conjunto de las máquinas.

# I. Introducción

---

Los sistemas de distribución CANALAIR disponen de difusores de propia proyección, varios para los diversos usos pero siempre caracterizados por un bajo nivel de inducción, indispensable requisito para el empleo en ambientes con fuertes generaciones de elementos contaminantes volátiles (polvo y fibras).

**REGULACIONES:** El objeto del sistema de regulación es mantener el ambiente en las condiciones termo-higrométricas predefinidas.

La regulación térmica se efectúa mediante una señal eléctrica que activa la válvula de calefacción que modula en cierre el flujo del fluido calentador en el interior del cambiador de calor.

Por lo que se refiere a la señal que controla la humidificación, hay que poner en evidencia que ésta se modula por el regulador de manera inversa respecto a la que controla la temperatura: cuando aumenta la señal en ingreso de la sonda de humedad relativa, corresponde una disminución de la señal eléctrica en salida.

**VENTILADOR CENTRÍFUGO:** dota a la instalación de un alto valor de presión total, trabaja a simple o doble aspiración y el motor eléctrico esta acoplado mediante una transmisión con correas trapeciales.

**VENTILADORES TRANSPORTE FIBRAS:** Los ventiladores para transporte de fibra se utilizan para el transporte neumático de fibras e hilachas. Los ventiladores están realizados con una rueda de álabes centrífuga de simple aspiración y palas abiertas idóneas para el transporte de hilachas, efectuadas de acero soldado presenta un raspado antichispas cerca del caracol de retención, con el deber de evitar posibles incendios por rozamiento en el material transportado.

## **Principales incidencias:**

- Atascos de tuberías por suciedad de filtros o acumulaciones de fibra.

## **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Limpiar filtros de los tambores que no dejan pasar el aire, cambios periódicos de los mismos.

# I. Introducción

---

## TMS

Equipo diseñado para controlar la alimentación de materia por variación de presión.

El nivel de fibra en la tolva TMS está regulado automáticamente por un manóstató "M", instalado en el armario eléctrico, que por medio de una toma de presión estática "PPS" montada en la cima de la tolva TMS mide la presión interna de dicha tolva.

Esta presión varía según el nivel de fibras:

- La presión en la tolva aumenta con la elevación del nivel de fibras.
- En caso de demanda de materia, el manóstató activará el sistema de alimentación de fibras instalado antes de la TMS.

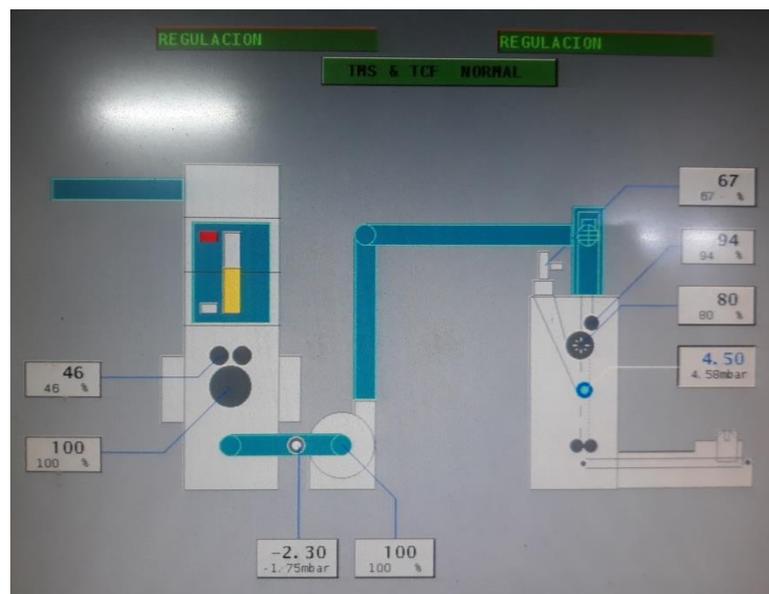


Ilustración 9 Cuadro mandos TMS

## TCF

Constituido por un determinado número de elementos giratorios cilíndricos: Sistema de espadillado, rodillo alimentador, rodillo espadador, conducto de formación de capas y rodillos desprendedores.

# I. Introducción

---

El tándem silo de reserva TMS y conducto de alimentación TCF produce hasta 500 kg/h/m de enrase con excelente regularidad transversal mediante un regulador de densidad, que proporciona un colchón de fibra a las cardas según el producto preseleccionado.

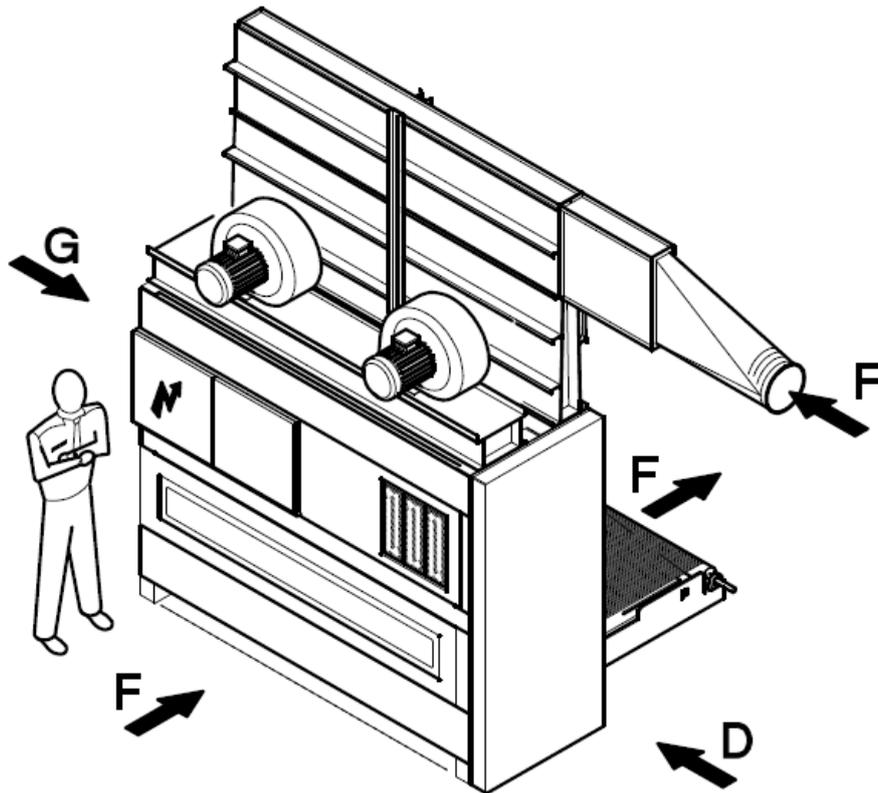


Ilustración 10 Esquema TCF

## Principales incidencias:

- Variadores y presostatos
- Atascos de fibra

## Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:

- Recambio de componentes

## CARDA TT

## Principio de funcionamiento:

# I. Introducción

---

El cardado consiste en desenmarañar progresivamente las fibras enredadas y aglomeradas (fibras brutas) hasta obtener uno o varios velos de fibras individualizadas.

La carda está constituida por cierto número de órganos giratorios cilíndricos recubiertos de guarniciones metálicas. Estos órganos tienen sentidos de rotación idénticos o diferentes, pero su velocidad superficial es distinta.

El principio del cardado se basa en:

- La relación de las velocidades de superficie de los diferentes órganos.
- El sentido de rotación de dichos órganos uno respecto a otro.
- El sentido de orientación de las guarniciones.
- Los ajustes de separación de los diferentes órganos.

A continuación, se ilustra la Carda TT y el flujo de material, siendo "F" el flujo de materia, "D" el lado derecho de la máquina y "G" el lado izquierdo.

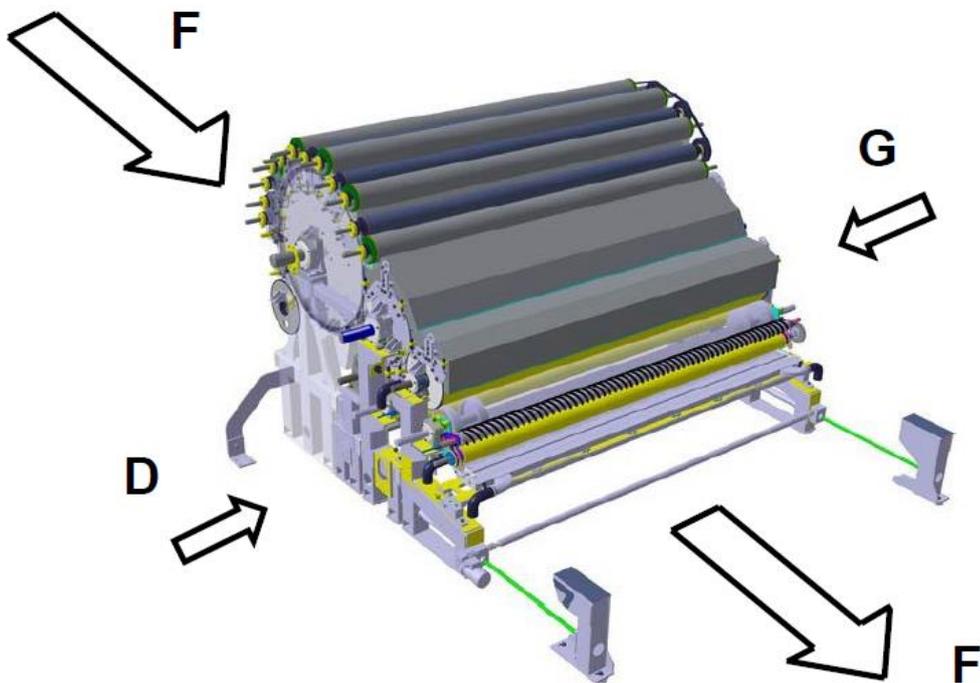


Ilustración 11 Tren trasero Carda TT

# I. Introducción

---

## **Principales incidencias:**

- Atasco aspiración trasera
- Rotura pasadores (Ojo en la producción de VISCOSA)
- Fallo motor ISM
- Fallo tren delantero y amarre de carda por bajada de tensión
- Puertas TT
- Metálico en el entrador y TT
- Desprendedor y cepillos vestidos
- Variadores TMS-TCF

## **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Importante la limpieza
- Cambio de pasadores

## **CARDA 1**

### **Principio de funcionamiento:**

Mismo funcionamiento que la carda TT pero con menor capacidad.

### **Principales incidencias:**

- Rotura pasadores
- TMS sin fibra
- Wids y cepillos vestidos

### **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Averías de origen eléctrico reset, revisión ventiladores para evitar subidas de T<sup>a</sup>
- Cambio de elementos rotos (pasadores)
- Limpiar y volver a arrancar

## **CARDA 2**

### **Principio de funcionamiento:**

Mismo funcionamiento que la carda TT pero con menor capacidad.

### **Principales incidencias:**

- Perdida de velo

# I. Introducción

---

- Rotura de pasadores
- Metales
- TMS sin fibra

## **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Limpiar descargador peinador, cepillos, tambor...
- Cambio de pasador
- Control en sala de fibras para evitar desabastecimiento

## **COLECTOR (Aspiración de velo y telera colectora)**

### **Principio de funcionamiento:**

Los velos procedentes de las cardas, según el gramaje del producto se usan una, dos o las tres cardas, son unidos en la telera colectora mediante los wids, que pegan cada velo a la telera.

Además, según el ancho de fabricación, hay un sistema de aspiración de orillas que mediante unas paletas ajustan el ancho de la pieza.

### **Principales incidencias:**

- Atasco paletas, más susceptible de fallar la paleta derecha.
- Wid sucio

## **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Las incidencias en esta parte de la máquina suelen ser causa de fallos en las cardas, tales como acumulaciones o pérdidas de velo.
- Limpiar rieter, desembozar aspiración y arrancar

## **CENTRAL ADIABÁTICA**

### **Principio de funcionamiento:**

Descompresión y limpieza de aire procedente de todos los sistemas de aspiración de la máquina, tanto de aspiración de velo como de orillas, así como sistema de adherencia de velo a telera.

### **Principales incidencias:**

# I. Introducción

---

No se han registrado incidencias para este proceso en el histórico estudiado

## RIETER

### Principio de funcionamiento:

En la producción de telas no tejidas hidroenlazadas (spunlace), el corazón del proceso es el inyector. Este componente crítico es responsable de generar los chorros de agua de alta velocidad responsables del enredo de la fibra.

Esta tecnología fue desarrollada en los años 80 para permitir a los fabricantes de no tejidos crear tejidos más ligeros (menos de 100g/m<sup>2</sup>) y dotarlos de suavidad, conformabilidad y resistencia no vista hasta la fecha para estos gramajes.

La parte del inyector que crea los chorros de agua es una tira delgada (1mm de espesor) de acero inoxidable perforada con pequeños orificios (100-120 μm): strips



Ilustración 12 Strips

La presión suministrada por los inyectores y canalizada por los strips puede llegar a 400-500 bar, aunque la presión de trabajo normal es de alrededor de 100-150 bar.

# I. Introducción

---

Buscar esquema dibujo con J1-J2 (teleras), C1-C2-C3... inyectores, hay 7, dos en cada cilindro y el de pre-mojado.

## **Principales incidencias:**

- Rayas en la tela
- Fallos procedentes del sistema de depuración de agua, por falta de suministro.
- Fallo en rieter arrancador

## **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Limpieza y cambio de strips

## **SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUA**

### **Principio de funcionamiento:**

El agua es recirculada después de pasar por los strips y cumplir su función de hidroligado y se inicia el proceso de depuración. Este consta de un primer paso por un filtro banda y un segundo por cuatro filtros de arena. Después de esto, el agua es almacenada en un depósito donde se regulan los niveles de PH. Este depósito está dotado de un regulador de nivel que demanda agua de la calle en caso de no tener suficiente para abastecer las 5 bombas que alimentan al rieter.

A continuación, detallamos algunos de estos procesos:

Filtro de banda: primer filtrado del agua recirculada tratada con un desinfectante NALCO STABREX ST40 y el antibacteriano alcalino NALSTRIP 74217.

La primera etapa de la separación se realiza en la zona de predeshidratación donde buena parte del filtrado drena por gravedad a través de la banda. La posterior filtración se realiza en la zona donde la banda pasa entre tambores perforados y rodillos con diámetros decrecientes dibujando una forma "S".

Por último, se extrae la banda tras ser compactada y escurrida con todos los sólidos deshidratados pegados a ella.

# **I. Introducción**

---

Destacar que este sistema de extracción de banda es propio de la empresa, dado que se fabrica en otra sección de la misma esta tela y se puede usar tela rechazada o de segunda calidad que cumple perfectamente los requisitos de filtrado.

Filtro de arena: Las partículas en suspensión que no han sido eliminadas en el filtro banda son retenidas durante su paso a través de cuatro lechos filtrantes de arena, de mayor a menor tamaño y por consiguiente de menor a mayor densidad.

Una vez que el filtro se haya cargado de impurezas, alcanzando una pérdida de carga prefijada, puede ser regenerado por lavado a contra corriente.

Bombas: ABB MOTORS "M3BP 315LKB 4 B3"

5 bombas que proporcionan la presión necesaria a los inyectores del rieter que serán los encargados, mediante los strips, de hacer la función de hidroligado.

## **SECADERO**

### **Principio de funcionamiento:**

Recoge la tela a la salida del rieter mediante un molón y lo encamina hacia el tambor de secado que está separado por dos campos. La cámara húmeda, con un quemador y dos ventiladores donde se realiza el primer secado y cámara seca, también dotada con un quemador y dos ventiladores donde se termina de secar.

### **Principales incidencias:**

- Fallo quemadores.

### **Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:**

- Resetear quemadores, purgar, limpiar filtros...

## **SISTEMA DE VISIÓN**

### **Principio de funcionamiento:**

El sistema de visión artificial consta de varias piezas diferenciadas: Iluminación, cámaras, servidor principal (PC), servidor secundario (PC), servidor backup's (PC).

# **I. Introducción**

---

El sistema de iluminación es el encargado de iluminar el material, permitiendo de este modo una inspección eficaz y rápida. Es importante que la iluminación no sea ni muy fuerte ni muy débil, pues cualquiera de estas evitaría que la inspección fuese la adecuada.

En Textisol, el sistema de iluminación consta de 6 tubos fluorescentes especiales, estos tubos tienen una longitud de 2 metros, por lo que están colocados en dos posiciones distintas.

El sistema de visión artificial utiliza, como es lógico, unas cámaras que permiten al sistema ver los defectos en el tejido. Estas cámaras son especiales, y no captan la luz como lo hacen las cámaras convencionales. Las cámaras convencionales captan una imagen de cierto ancho y altura, en cambio, estas cámaras solamente captan una línea en blanco y negro. La cámara, devuelve esta imagen como una señal cruda (raw scan), cada pixel de la imagen es traducido como un valor entre 0 y 1023, donde 0 es oscuridad completa o negro, y 1023 es brillo completo o blanco.

Junto a la cabina de inspección del sistema de visión artificial, se encuentra un armario, con un monitor, un pc industrial, teclado y ratón. Éste es el servidor principal del sistema, aquí están conectadas las cámaras y otros elementos importantes del sistema, como el potenciómetro para el ajuste del ancho de la tela o el contador de metros.

Dentro de la garita de control se encuentra el servidor secundario o de control. En la pantalla principal de la interfaz gráfica pueden verse: los últimos 5 rollos terminados, el rollo actual y el próximo. En pantalla también aparecen los defectos detectados en el rollo actual.

El servidor de backup's es un servidor destinado a realizar copias de seguridad de los datos existentes en el Servidor principal. Está completamente configurado y funcionando correctamente.

## **Principales incidencias:**

No se han registrado incidencias para este proceso en el histórico estudiado

## **ROLLADOR (BOBINADOR)**

## **Principio de funcionamiento:**

# I. Introducción

---

El bobinado consiste en almacenar el velo saliente del secador en una bobina madre de alrededor de 16.000 metros lineales.

El enrollador está dotado de un sistema “no-Stop” mediante el cual no es necesario parar la máquina para cambiar la bobina.

Se regula la tensión de velo durante el enrollamiento de la materia de manera que cuando va aumentando el diámetro va disminuyendo la tensión de velo, para así, conservar la misma tensión durante todo el enrollamiento y evitar deformaciones en la bobina.

La gama de velocidades comprendida para esta máquina es de entre 150 m/min y 500 m/min.

Se especifican los dos componentes más importantes que hay integrados en este proceso como son el detector de metales y el sistema de visión artificial.

## Detector de metales:



Ilustración 13 Detector de metales

A través de vueltas de emisores y vueltas de receptores se genera por cada segmento dentro de la cabeza buscadora un campo electromagnético.

Cuando entra un trozo de metal se cambia el campo electromagnético y la electrónica analizadora chequea el cambio.

# I. Introducción

---

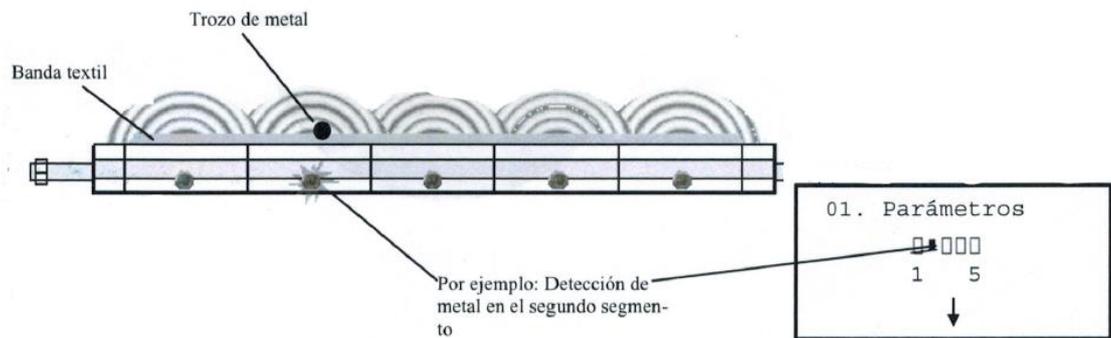


Ilustración 14 Ejemplo detección de metal

Si se trata de un trozo de metal, se emite una indicación de metal en el mismo segmento donde se ha detectado el trozo de metal.

## Principales incidencias:

- Tubos de aire perforados por desgaste y calor
- Fallo en el eje 2, no suelta el jumbo

## Acciones de reparación tomadas in situ y análisis:

- Cambios periódicos de tubos

## PUENTE GRÚA

### Principio de funcionamiento:

Mecanismo elevador para trasladar los jumbos del final de línea (bobinador) hasta el rebobinador. Consta de los siguientes mecanismos:

1. Mecanismo de elevación: conjunto de motores y aparejos (sistema de poleas y cables destinados a variar fuerzas y velocidades) que se aplican en el movimiento vertical de la carga.
2. Mecanismo de translación del carro: conjunto de motores que se aplican en el movimiento longitudinal del carro (sistema mecánico con los mecanismos de elevación).
3. Mecanismo de translación del puente: conjunto de motores que incluye los testeros como estructuras portantes que incorporan este mecanismo para el movimiento longitudinal de la grúa.

## I. Introducción

---

4. Mecanismo de orientación: conjunto mecánico que realiza el desplazamiento de giro de la elevación.
5. Botonera: Dispositivo eléctrico o electrónico unido físicamente mediante una manguera de cables eléctricos a la grúa, para el manejo de la misma desde el exterior de la cabina.
6. Telemando: Dispositivo electrónico sin unión física a la grúa, para el manejo de la grúa desde el exterior de la cabina.

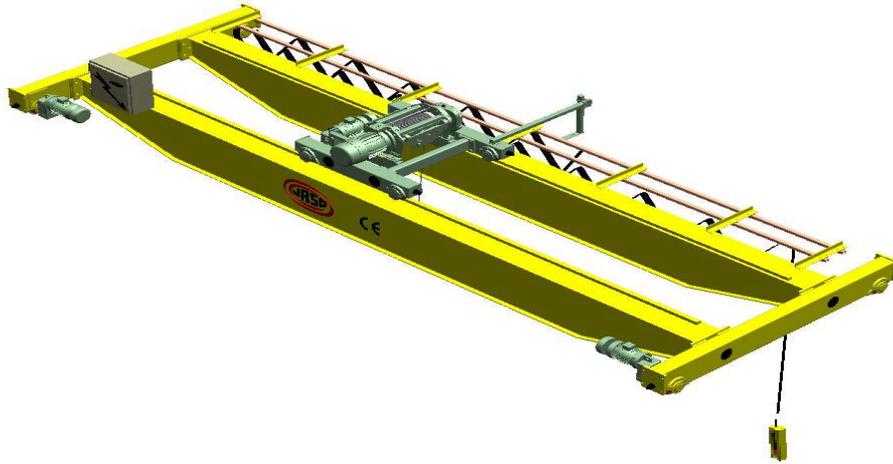


Ilustración 15 Puente grúa

### Principales incidencias:

No se han registrado incidencias para este proceso en el histórico estudiado

### REBOBINADOR



Ilustración 16 Bobinas en final de línea

# **I. Introducción**

---

## **Principio de funcionamiento:**

En esta sección de la línea se reciben los jumbos del bobinador mediante el puente grúa y se procede al rebobinado, inspección y corte de los mismos.

El velo procedente del desenrollador es cortado longitudinalmente por medio de un sistema de cuchillas, el cual forma discos denominados Bobina hija de anchuras variables (como mínimo de 50mm). Antes de iniciar la producción, el operario debe introducir en el autómeta las posiciones relativas de cada una de las cuchillas. Este desplazamiento se efectúa de forma automática, introduciendo el enrasamiento de la bobina madre utilizada, su posición en la máquina utilizado (centrado), y el número de bobinas y sus anchuras deseadas. También debe introducir la velocidad de corte deseada, la cual se expresa en porcentaje de la velocidad del velo (entre el 1% y el 30%). Generalmente se establece en el 10% más rápido que la velocidad del velo.

## I. Introducción

### I.3 PROBLEMÁTICA

Trabajando como hasta ahora, los gestores de línea invierten demasiado tiempo en la extracción de los indicadores semanales de producción. Para cada turno los operarios rellenan manualmente un parte de producción como el adjunto y los gestores diariamente transvasan esta información a una hoja Excel a partir de la cual conocemos los indicadores semanales de producción.

TEXTISOL, S.L.			FABRICACIÓN DIARIA SPUNLACE								Fecha:		Turno:		
			Cód.: F09.34.04								Firma:				
Nº LOTE	Nº jumbo	ARTICULO	OPERARIO	Control Jumbo						Hora marcha máquina	Hora paro máquina	Motivo paro	Mts.	Gr/M <sup>2</sup> -M	OBSERVACIONES
				Hora	Ancho	Ancho corte	Galga Media	% Humedad							
								Prog.	Real						

Tabla 1 Parte de fabricación jefe de línea

Este proceso supone una media de una hora diaria para el gestor de línea para revisión de los partes, cuadrar tiempos, y extraer resultados. Además, los tiempos tomados no son 100% reales pues es el operario el que apunta tanto el tiempo de paro como el de arranque de la máquina.

Por otro lado, los paros e incidencias no están siendo analizados por su repetitividad, por lo que no se realizan mantenimientos preventivos específicos para resolver futuras incidencias. Se realizan mantenimientos semanales genéricos, pero no en base a un programa específico de prevención de averías.

## **II. OBJETIVOS**

# **OBJETIVOS**



## **II.1. OBJETIVO GENERAL.**

El objetivo de este trabajo de fin de máster es dotar a la empresa Textisol S. L. de un sistema informático que de manera autónoma nos permita conocer a diario los indicadores de producción, siendo estos la velocidad de producción respecto a una velocidad objetivo y la disponibilidad de la línea, entendiéndose esta como el porcentaje de tiempo que la máquina ha estado produciendo.

Además, el departamento de mantenimiento tenía implantado un software para la gestión de los repuestos estocados en el taller. Esta misma aplicación se ha actualizado y servirá como base de datos para los mantenimientos, y se han planificado los mantenimientos preventivos según estudio realizado con el histórico. De esta manera cada mecánico tendrá una planificación diaria de las tareas a llevar a cabo.

## **II.2. OBJETIVOS PARTICULARES.**

### **II.2.1 Identificación situación actual**

Mediante reuniones con el coordinador de producción y los gestores de producción se hace balance del año anterior, de los defectos y las mejoras que se pueden llevar a cabo. Aparece entonces la posibilidad de revisar y mejorar la extracción de indicadores, automatizando el proceso y eliminando acciones humanas que puedan llevar consigo errores.

### **II.2.2 Cuantificar tiempo proyecto**

El tiempo estimado para la realización del proyecto es de 4 meses de trabajo en la empresa en horario de media jornada. Siendo este ampliable hasta la finalización de este.

### **II.2.3 Propuestas de mejora**

Implementación de software para extracción de indicadores, MesView, de manera automática. Mejora en el tiempo invertido por el personal para la realización de esta tarea y mejora de la veracidad de los indicadores.

Renovación y actualización de software para la gestión de los mantenimientos preventivos, Commet. Mejora en la planificación de mantenimientos y en sustituir los correctivos por los preventivos.

### **II.2.4 Herramienta informática**

MesView: Cálculo de indicadores y comparación de los valores medidos con los objetivos. Toda la información está disponible para analizarla e identificar puntos de mejora, con el objetivo de alcanzar el óptimo rendimiento.

Commet: Optimización del mantenimiento de todas las máquinas e instalaciones. Creación de planes correctivos, preventivos y predictivos, así como la asignación de tareas para cada mecánico. Especificación de repuestos que necesita cada mantenimiento y consulta de stock.

### **II.2.5 Formación de operarios**

Durante las dos últimas semanas de implantación de las herramientas informáticas se realizan reuniones informativas y revisiones diarias con cada operario que va a utilizar los softwares. Además, se elabora un manual reducido con toda la información necesaria para el correcto funcionamiento de las mismas.

### **II.2.6 Puesta en marcha y ajustes**

A partir del primer mes desde el inicio del proyecto puesta en marcha del software y realización de ajustes hasta correcto funcionamiento.

### **II.2.7 Mantenimientos preventivos**

Gestión de mantenimientos preventivos con el fin de minimizar los mantenimientos correctivos que producen paros indeseados.

### **III. DESARROLLO PROYECTO**

## **DESARROLLO PROYECTO**



## III. Desarrollo proyecto

---

### III.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

A continuación, se detalla el modo de operar desde los operarios hasta el coordinador de producción para extraer los indicadores de producción en la sección Spunlace.

Es interesante detallar antes la pirámide de personal dentro de la empresa para poder entender mejor el proceso de recogida de datos.



Cada semana los gestores de línea recogen la programación semanal dividida en órdenes de producción para cada cliente y producto. Estas órdenes de producción según los metros lineales demandados se dividen en cortes, de aquí en adelante jumbos, que suelen oscilar entre los 10000 y los 16000 metros según gramajes.

Los jefes de línea son los encargados de recoger toda la información de su turno de trabajo en los partes de fabricación diaria, en estos se detalla:

- N.º lote (carácter identificativo para cada orden de producción)
- N.º de jumbo (cantidad de jumbos realizados para completar la orden)
- Artículo (resumen del producto que se va a realizar)
- Operario (jefe de línea responsable del turno)
- Hora (hora de salida del jumbo)
- Ancho (ancho del jumbo a la salida del bobinador)
- Ancho corte (ancho de las piezas ya cortadas a la salida del rebobinador)
- Galga media (media de las medidas de espesor para ese jumbo)
- % Humedad (dato recogido del detector de humedad)
- Hora marcha máquina - paro máquina (anotar hora paros de máquina)
- Motivo paro

### III. Desarrollo proyecto

- Mts (metros lineales del jumbo, medidos del sistema de visión)
- Gr/M<sup>2</sup> - M (gramaje del artículo medido en ensayo)
- Observaciones

A partir de estos partes de producción los gestores de línea diariamente trasvasan los datos a una hoja Excel a partir de la cual se extraen los indicadores. Esta hoja tiene el siguiente formato:

TEXTISOL, S.L.			FABRICACIÓN DIARIA LÍNEA												
Nº OF 1	Artículo	Operario	Ancho CORTE	g/m <sup>2</sup> OF	g/m <sup>2</sup> Real	Ancho JUMBO	Metros Jumbo	t produccion	tparo	ORILLAS B	ORILLAS R	CAMBIO	SANEAR	CORTE	2º
780	T-48 20/80	MARCOS	3,12	48	46,2	3,33	8090	199		186	22	30	63		
					46,2		8080								
					47,7		16160								
					46,3		16110								
<b>Totales:</b>					<b>46,60</b>	<b>3,33</b>	<b>48.440,00</b>	<b>199</b>	<b>0</b>	<b>186</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Nº OF 2	Artículo	Operario	Ancho CORTE	g/m <sup>2</sup> OF	g/m <sup>2</sup> Real	Ancho JUMBO	Metros Jumbo	t produccion	tparo	ORILLAS B	ORILLAS R	CAMBIO	SANEAR	CORTE	2º
780	T-48 20/80	MANOLO	3,12	48	46,5	3,33	16598	408	20	136		42	52		
					47,3		13560			318			19		
					47,5		16160			75			138		
					46,3		16120			83					
					46,7		16140								
					47,4		16140								

Ilustración 17 Ejemplo parte fabricación diaria gestores de línea

Se genera una hoja para cada día de la semana y con todas ellas un resumen semanal como el adjunto:

### III. Desarrollo proyecto

TEXTISOL,S.L.		ESTUDIO SEMANAL PRODUCCIÓN SPUNLANCE R09.30.01								Semana:					
										Horas Trabajo:					
										Máquina:					
Día	Nº OF	operario	artículo	ancho CORTE	g/m2	m lineales Jumbo	m2 Jumbos	Med.g/m2	ancho JUMBO	KGS CONSU	KGS PACKING LIST	t. prod	t. paro		
Lunes	780	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	48.440	161.305	47	3.330	7.516.822		199	0		
	780	MANOLO	T-48 20/80	3,120	48	94.718	315.411	47	3.330	14.808.544		408	20		
	781	MANOLO	T-48 20/80	3,120	48	80.340	267.532	47	3.330	12.606.117		327	0		
	781	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	64.320	214.186	47	3.330	10.075.291		261	0		
Martes	782	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	112.530	374.725	47	3.330	17.699.506		458	0		
	782	CARLOS	T-48 20/80	3,120	48	16.120	53.680	47	3.330	2.496.101		51	0		
	783	CARLOS	T-48 20/80	3,120	48	128.550	428.072	47	3.330	20.081.904		523	0		
	784	CARLOS	T-48 20/80	3,120	48	32.100	106.893	48	3.330	5.104.141		130	0		
	784	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	109.230	363.736	47	3.330	17.163.138		466	0		
	785	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	64.430	214.552	47	3.330	10.116.122		262	0		
Miércoles	785	MANTAS	T-48 20/80	3,120	48	23.690	78.888	47	3.330	3.707.722		481	385		
	787+788	MANTAS	T-42 20/80	3,060	42	52.270	172.491	40	3.300	6.951.387		263	37		
Jueves	787+788	MARCOS	T-42 20/80	3,060	42	173.450	572.385	41	3.300	23.625.191		709	0		
	787+788	JUAN	T-42 20/80	3,060	42	150.100	495.330	40	3.300	20.002.326		706	40		
	787+789	MARCOS	T-42 20/80	3,060	42	72.580	239.514	41	3.300	9.762.591		296	0		
	789	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	69.200	230.436	47	3.330	10.857.376		283	0		
Viernes	785	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	32.210	107.259	47	3.330	4.992.920		131	0		
	790	MANTAS	T-48 20/80	3,120	47	128.720	428.638	47	3.330	20.117.391		524	0		
	790	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	16.150	53.780	47	3.330	2.516.881		67	0		
	791	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	65.190	217.083	47	3.330	10.175.752		272	0		
	792	MARCOS	T-48 20/80	3,120	48	32.200	107.226	47	3.330	5.087.874		131	0		
	792	J.ANGEL	T-48 20/80	3,120	48	111.490	371.262	48	3.330	17.653.494		454	0		
Sábado	793	CARLOS	T-48 20/80	3,120	48	128.830	429.004	48	3.330	20.442.036		535	0		
	794	CARLOS	T-48 20/80	3,120	48	48.330	160.939	47	3.330	7.558.764		198	0		
	794	J.ANGEL	T-48 20/80	3,120	48	96.460	321.212	47	3.330	15.119.898		383	0		
	795	J.ANGEL	T-48 20/80	3,120	48	63.850	212.621	47	3.330	10.072.896		344	78		
Domingo	795	MANTAS	T-48 20/80	3,120	48	63.310	210.822	47	3.330	9.803.237		290	0		
	796	MANTAS	T-48 20/80	3,120	48	96.400	321.012	47	3.330	15.119.665		393	0		
	796	J.ANGEL	T-48 20/80	3,120	48	47.430	157.942	47	3.330	7.449.593		209	20		
<b>Total</b>				<b>3</b>	<b>47</b>	<b>2.222.638</b>	<b>7.387.933</b>	<b>46,18</b>	<b>3,33</b>	<b>338.684,68</b>	<b>0,00</b>	<b>162,57</b>	<b>580,00</b>		

Ilustración 18 Ejemplo resumen semanal producción

Con toda esta información, junto con las velocidades objetivo para cada producto, semanalmente el coordinador de producción obtiene el % de velocidad objetivo y el % de disponibilidad de la línea. Estos datos, junto con otros no objeto de este estudio, son presentados semanalmente a gerencia en la reunión semanal de indicadores.

Por lo que respecta a la gestión de los mantenimientos se trabaja con un registro de defectos y mejoras. Es aquí donde semanalmente los gestores de línea van anotando las acciones a llevar a cabo en el mantenimiento semanal y posibles mejoras que se puedan ejecutar. Se trabaja pues con un método enfocado en la corrección, si bien existe la prevención no esta registrada como tal ni se hace un seguimiento de ella.

### III. Desarrollo proyecto

---

## III.2. PLAN DE ACCIÓN Y TAREAS DESARROLLADAS.

La base de este proyecto es el estudio y mejora las acciones existentes, y a partir de ellas ejecutar un sistema autónomo que sea capaz de ofrecernos la misma información de una manera más fiable y con menos requerimientos de personal. Es por ello que lo primero que se ha hecho es revisar y actualizar todos los artículos con los que se trabaja, así como sus parámetros característicos. Del mismo modo se ha hecho un estudio de toda la línea de producción para extraer un listado de componentes de la máquina y asociado a este un listado de las principales incidencias para cada componente.

Por último, se han revisado los informes de producción diarios, para de esta forma generar unos nuevos con la información estrictamente necesaria, separando de ellos los parámetros puramente productivos de los parámetros de calidad.

### III.2.1 LISTADO DE ARTÍCULOS

Se ha hecho una recopilación y actualización de todos lo artículos que se han fabricado en la línea en el último año y se ha generado un listado que será exportado al software que generará los indicadores de producción.

código	nombre	Ancho corte	Ancho Jumbo	m <sup>2</sup> /m	gramaje (g)
T-40 30/70 [180x16]	UBESOL	2880	3078	3,078	40
T-40 50/50 [192x16]	UBESOL	3072	3270	3,27	40
T-46 50/50 [306x10]	UBESOL	3060	3240	3,24	46
T-48 20/80 [195x16]	UBESOL	3120	3318	3,318	48
T-48 20/80 [270x11]	UBESOL	2970	3153	3,153	48
T-48 20/80 [195x2] DOBLE	UBESOL	3120	3318	3,318	48
T-48 30/70 [270x11]	UBESOL	2970	3153	3,153	48
T-48 30/70 [450x6 + 195x2]	UBESOL	3090	3264	3,264	48
T-48 30/70 [608x5]	UBESOL	3040	3205	3,205	48
T-48 30/70 [304x10]	UBESOL	3040	3220	3,22	48
T-48 30/70 [195x2] DOBLE	UBESOL	3120	3318	3,318	48
T-48 30/70 [195x16]	UBESOL	3120	3318	3,318	48

### III. Desarrollo proyecto

T-48 50/50 [480x6]	UBESOL	2880	3048	3,048	48
T-48 50/50 [540x5 + 195x2]	UBESOL	3090	3261	3,261	48
T-48 50/50 [360x8]	UBESOL	2880	3054	3,054	48
T-48 100% CV [3200]	UBESOL	3200	3330	3,33	48
T-50 50/50 EMBOSSED [720x4]	UBESOL	2880	3046	3,046	50
T-50 50/50 EMBOSSED [720x4 + 100x1]	UBESOL	2980	3150	3,15	50
T-50 50/50 EMBOSSED [540x5 ]	UBESOL	2700	2870	2,87	50
T-50 50/50 [720x4]	UBESOL	2880	3046	3,046	50
T-50 50/50 [360x8]	UBESOL	2880	3054	3,054	50
T-53 30/70 OSITOS [195x16]	UBESOL	3120	3330	3,33	53
T-53 20/80 20%TENCEL [195x16]	UBESOL	3120	3330	3,33	53
T-53 30/70 [195x16]	UBESOL	3120	3330	3,33	53
T-55 100% VIS BAMBÚ [195x16]	UBESOL	3120	3330	3,33	55
T-58 30/70 [720x4]	UBESOL	2880	3046	3,046	58
T-58 30/70 [192x16]	UBESOL	3072	3270	3,27	58
T-58 50/50 [3050]	UBESOL	3050	3200	3,2	58
T-60 100% PES RED [215x13]	UBESOL	2795	2950	2,95	60
T-68 100% VIS [3140]	UBESOL	3140	3290	3,29	68
T-80 50/50 [285x11]	UBESOL	3135	3318	3,318	80
T-100 50/50 [285x11]	UBESOL	3135	3318	3,318	100
T-40 20/80 [320x9]	OPTIMAL	2880	3057	3,057	40
T-40 20/80 [300x10]	OPTIMAL	3000	3180	3,18	40
T-42 20/80 [1900x1 + 1160x1]	OPTIMAL	3060	3220	3,22	42
T-42 20/80 [1160x2 + 190x4]	OPTIMAL	3080	3248	3,248	42
T-42 20/80 [1900x1 + 190x6]	OPTIMAL	3040	3218	3,218	42
T-44 20/80 [1900x1 + 320x3]	OPTIMAL	2860	3026	3,026	44
T-44 20/80 [1900+1160]	OPTIMAL	3060	3220	3,22	44
T-44 20/80 [300x10]	OPTIMAL	3000	3180	3,18	44
T-44 20/80 [1520x2]	OPTIMAL	3040	3200	3,2	44
T-44 20/80 [1900 + 265x4]	OPTIMAL	2960	3126	3,126	44
T-44 20/80 [265x12]	OPTIMAL	3180	3330	3,33	44
T-44 20/80 [1900 + 310x3]	OPTIMAL	2830	2992	2,992	44
T-44 20/80 [310x10]	OPTIMAL	3100	3280	3,28	44
T-44 20/80 [1900 + 240x4]	OPTIMAL	2860	3026	3,026	44

### III. Desarrollo proyecto

T-44 20/80 [240x13]	OPTIMAL	3120	3309	3,309	44
T-44 20/80 [1900 + 190x6]	OPTIMAL	3040	3214	3,214	44
T-44 20/80 [190x16]	OPTIMAL	3040	3238	3,238	44
T-45 65/35 [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	3100	3265	3,265	45
T-45 65/35 [350x9]	OPTIMAL	3150	3327	3,327	45
T-45 100%VIS [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	3100	3265	3,265	45
T-45 100%VIS [420x7]	OPTIMAL	2940	3118	3,118	45
T-45 100%VIS VILOFT [280x10]	OPTIMAL	2800	2980	2,98	45
T-45 100%VIS VILOFT [420x7]	OPTIMAL	2940	3118	3,118	45
T-46 20/80 [1900x1 + 1160x1]	OPTIMAL	3060	3220	3,22	46
T-47 100%VIS [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	3100	3265	3,265	47
T-47 100%VIS [420x7]	OPTIMAL	2940	3118	3,118	47
T-48 20/80 [780x4]	OPTIMAL	3120	3286	3,286	48
T-50 65/35 [360x8]	OPTIMAL	2880	3062	3,062	50
T-50 100% CV [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	3100	3265	3,265	50
T-50 100% CV [1160x2 + 190x4]	OPTIMAL	3080	3254	3,254	50
T-50 100% VIS STRONG [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	3100	3265	3,265	50
T-52 100% VIS [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	3100	3265	3,265	52
T-52 100% VIS [2880]	OPTIMAL	2880	3030	3,03	52
T-55 100%VIS [270x11]	OPTIMAL	2970	3153	3,153	55
T-55 100%VIS [200x15]	OPTIMAL	3000	3195	3,195	55
T-55 100%VIS [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	3100	3265	3,265	55
T-55 20/80 [780x4]	OPTIMAL	3120	3286	3,286	55
T-60 20/80 [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	3100	3265	3,265	60
T-60 100%VIS [2850]	OPTIMAL	2850	3000	3	60
T-75 40/60 PERFORADO [300x10]	OPTIMAL	3000	3180	3,18	75
T-50 65/35 [320x9]	SPARCHIM	2880	3066	3,066	50
T-53 20/80 [195x16]	SPARCHIM	3120	3318	3,318	53

Tabla 2 Listado de artículos

En este listado aparece el nombre del artículo codificado como código, el cliente codificado como nombre, y cuatro atributos que nos servirán como base para futuros cálculos en la herramienta que son el ancho del jumbo con orillas y sin orillas, el ratio metro cuadrado por metro y el gramaje.

### III. Desarrollo proyecto

---

#### III.2.2 LISTADO DE VELOCIDADES

El primer paso para conseguir el indicador de velocidad de línea respecto una velocidad objetivo prefijada ha sido, a partir de todas las fichas técnicas de los productos, hacer un listado de las velocidades reales a las que se trabaja para cada artículo. La velocidad objetivo, se ha fijado en un 0,98 de la velocidad teórica, se ha llegado a este valor tras analizar el histórico de los dos últimos años juntamente con el coordinador de producción y los dos gestores de línea.

Código	nombre	V teo (m/min)	V obj
T-40 30/70 [180x16]	UBESOL	210	206
T-40 50/50 [192x16]	UBESOL	210	206
T-46 50/50 [306x10]	UBESOL	211	207
T-48 20/80 [195x16]	UBESOL	244	239
T-48 20/80 [270x11]	UBESOL	244	239
T-48 20/80 [195x2] DOBLE	UBESOL	244	239
T-48 30/70 [270x11]	UBESOL	244	239
T-48 30/70 [450x6 + 195x2]	UBESOL	205	201
T-48 30/70 [608x5]	UBESOL	205	201
T-48 30/70 [304x10]	UBESOL	205	201
T-48 30/70 [195x2] DOBLE	UBESOL	244	239
T-48 30/70 [195x16]	UBESOL	244	239
T-48 50/50 [480x6]	UBESOL	214	210
T-48 50/50 [540x5 + 195x2]	UBESOL	214	210
T-48 50/50 [360x8]	UBESOL	214	210
T-48 100% CV [3200]	UBESOL	185	181
T-50 50/50 EMBOSSED [720x4]	UBESOL	165	162
T-50 50/50 EMBOSSED [720x4 + 100x1]	UBESOL	165	162
T-50 50/50 EMBOSSED [540x5 ]	UBESOL	165	162
T-50 50/50 [720x4]	UBESOL	210	206
T-50 50/50 [360x8]	UBESOL	210	206
T-53 30/70 OSITOS [195x16]	UBESOL	183	179

### III. Desarrollo proyecto

---

T-53 20/80 20%TENCEL [195x16]	UBESOL	215	211
T-53 30/70 [195x16]	UBESOL	215	211
T-55 100% VIS BAMBÚ [195x16]	UBESOL	158	155
T-58 30/70 [720x4]	UBESOL	190	186
T-58 30/70 [192x16]	UBESOL	190	186
T-58 50/50 [3050]	UBESOL	192	188
T-60 100% PES RED [215x13]	UBESOL	150	147
T-68 100% VIS [3140]	UBESOL	120	118
T-80 50/50 [285x11]	UBESOL	87	85
T-100 50/50 [285x11]	UBESOL	100	98
T-40 20/80 [320x9]	OPTIMAL	225	221
T-40 20/80 [300x10]	OPTIMAL	225	221
T-42 20/80 [1900x1 + 1160x1]	OPTIMAL	245	240
T-42 20/80 [1160x2 + 190x4]	OPTIMAL	245	240
T-42 20/80 [1900x1 + 190x6]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [1900x1 + 320x3]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [1900+1160]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [300x10]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [1520x2]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [1900 + 265x4]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [265x12]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [1900 + 310x3]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [310x10]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [1900 + 240x4]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [240x13]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [1900 + 190x6]	OPTIMAL	245	240
T-44 20/80 [190x16]	OPTIMAL	245	240
T-45 65/35 [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	218	214
T-45 65/35 [350x9]	OPTIMAL	218	214
T-45 100%VIS [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	180	176
T-45 100%VIS [420x7]	OPTIMAL	180	176
T-45 100%VIS VILOFT [280x10]	OPTIMAL	165	162
T-45 100%VIS VILOFT [420x7]	OPTIMAL	165	162
T-46 20/80 [1900x1 + 1160x1]	OPTIMAL	245	240
T-47 100%VIS [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	190	186
T-47 100%VIS [420x7]	OPTIMAL	190	186

### III. Desarrollo proyecto

---

T-48 20/80 [780x4]	OPTIMAL	245	240
T-50 65/35 [360x8]	OPTIMAL	220	216
T-50 100% CV [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	190	186
T-50 100% CV [1160x2 + 190x4]	OPTIMAL	190	186
T-50 100% VIS STRONG [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	140	137
T-52 100% VIS [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	185	181
T-52 100% VIS [2880]	OPTIMAL	166	163
T-55 100%VIS [270x11]	OPTIMAL	168	165
T-55 100%VIS [200x15]	OPTIMAL	168	165
T-55 100%VIS [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	168	165
T-55 20/80 [780x4]	OPTIMAL	215	211
T-60 20/80 [1160x2 + 780x1]	OPTIMAL	172	169
T-60 100%VIS [2850]	OPTIMAL	120	118
T-75 40/60 PERFORADO [300x10]	OPTIMAL	84	82
T-50 65/35 [320x9]	SPARCHIM	205	201
T-53 20/80 [195x16]	SPARCHIM	215	211

Tabla 3 Listado de velocidades

#### III.2.3 ÁRBOL DE ESTADOS

La herramienta MesView nos permite tener un registro y control de cada uno de los paros efectuados, ya sean paradas no deseadas por averías o paradas programadas, tanto por mantenimientos diarios, semanales o por cualquier cambio de producto o componentes. Se ha creado para este fin un árbol de estados que nos indicará en cada momento la situación en la que nos encontramos productivamente hablando. Los estados codificados van desde el estado normal de producción, pasando por una velocidad lenta, hasta todos los tipos de paros que se han registrado durante los años de funcionamiento de la línea:

- PRODUCCIÓN: estado normal de funcionamiento de la línea a la velocidad óptima.
- VELOCIDAD LENTA: funcionamiento de la máquina por debajo del umbral de velocidad límite fijado en un 0.9 sobre la velocidad real de producción.
- FALLOS MÁQUINA SPUNLACE: paros de máquina producidos por alguna avería en alguna de las partes de la línea.
- AVERIA GENERAL: averías que puedan afectar a el funcionamiento de toda la línea.

Código Padre	padre	tipo	código	estado	sub código	subestado
1000	PRODUCCION	PRODUCCION				
2000	VELOCIDAD LENTA	PRODUCCION				
3000						
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4020	CARGADORA 1		
					4021	MECANICO
					4022	ELECTRICO
					4023	PESADORA 1
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4040	CARGADORA 2		
					4041	MECANICO
					4042	ELECTRICO
					4043	PESADORA 2
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4060	CARGADORA 3		
					4061	MECANICO
					4062	ELECTRICO
					4063	PESADORA 3
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4080	CARGADORA 4		
					4081	MECANICO
					4082	ELECTRICO
					4083	PESADORA 4
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4100	ABRIMIX		
					4101	MECANICO
					4102	ELECTRICO
					4103	COLECTORA
					4104	DETECTOR METAL
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4120	SILO MULTIPLE		
					4121	MECANICO
					4122	ELECTRICO
					4123	BYPASS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4140	ABRIDORA TT		
					4141	MECANICO
					4142	ELECTRICO
					4143	DETECTOR METAL TT
					4144	BYPASS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4160	ABRIDORA 1		
					4161	MECANICO
					4162	ELECTRICO

### III. Desarrollo proyecto

					4163	DETECTOR METAL 1
					4164	BYPASS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4180	ABRIDORA 2		
					4181	MECANICO
					4182	ELECTRICO
					4183	DETECTOR METAL 2
					4184	BYPASS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4200	CANAL AIR		
					4201	MECANICO
					4202	ELECTRICO
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4220	TMS TT		
					4221	MECANICO
					4222	ELECTRICO
					4223	PRESOSTATOS TT
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4240	TMS 1		
					4241	MECANICO
					4242	ELECTRICO
					4243	PRESOSTATOS 1
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4260	TMS 2		
					4261	MECANICO
					4262	ELECTRICO
					4263	PRESOSTATOS 2
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4280	TCF TT		
					4281	MECANICO
					4282	ELECTRICO
					4283	PRESOSTATOS TT
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4300	TCF 1		
					4301	MECANICO
					4302	ELECTRICO

### III. Desarrollo proyecto

---

					4303	PRESOSTATOS 1
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4320	TCF 2		
					4321	MECANICO
					4322	ELECTRICO
					4323	PRESOSTATOS 2
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4340	CARDA TT		
					4341	MECANICO
					4342	ELECTRICO
					4343	SERVO X
					4344	GUARNICION
					4345	WIDS
					4346	TELERAS
					4347	PUERTAS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4360	CARDA 1		
					4361	MECANICO
					4362	ELECTRICO
					4363	SERVO X
					4364	GUARNICION
					4365	WIDS
					4366	TELERAS
					4367	PUERTAS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4380	CARDA 2		
					4381	MECANICO
					4382	ELECTRICO
					4383	SERVO X
					4384	GUARNICION
					4385	WIDS
					4386	TELERAS
					4387	PUERTAS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4400	SIST BOBINADO RED		
					4401	MECANICO
					4402	ELECTRICO
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4420	COLECTOR		
					4421	MECANICO

### III. Desarrollo proyecto

					4422	ELECTRICO
					4423	SIST ASPIRACION VELO
					4424	WIDS
					4425	TELERA
					4426	SIST ASPIRACION ORILLAS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4440	CENTRAL ADIABATICA		
					4441	MECANICO
					4442	ELECTRICO
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4460	RIETER		
					4461	MECANICO
					4462	ELECTRICO
					4463	SISTEMA DE VACIO
					4464	INYECTORES
					4465	TELERAS
					4466	CILINDROS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4480	SISTEMA DEPURACION AGUA		
					4481	MECANICO
					4482	ELECTRICO
					4483	ENTRADA AGUA CALLE
					4484	TRATAMIENTO AGUA
					4485	BOMBAS
					4486	RETORNO AGUA
					4486	FILTRO BANDA
					4487	FILTRO ARENA
					4488	LIMPIEZA FILTROS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4500	SECADOR		
					4501	MECANICO
					4502	ELECTRICO
					4503	QUEMADORES

### III. Desarrollo proyecto

					4504	VENTILADORES
					4505	EXTRACTOR
					4506	MALLA SECADOR
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4520	SISTEMA DE VISION		
					4521	MECANICO
					4522	ELECTRICO
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4540	ROLLADOR		
					4541	MECANICO
					4542	ELECTRICO
					4543	PLEVA HUMEDAD
					4544	DETECTOR METAL
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4560	PUNTE GRUA		
					4561	MECANICO
					4562	ELECTRICO
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4580	REBOBINADOR		
					4581	MECANICO
					4582	ELECTRICO
					4583	DETECTOR METALES FINAL
					4584	CUCHILLAS
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4600	SISTEMA PALETIZADO		
					4601	MECANICO
					4602	ELECTRICO
4000	FALLOS MAQUINA SPUNLACE	FALLO	4620	COMPRESORES AIRE		
					4621	MECANICO
					4622	ELECTRICO
5000	AVERIA GENERAL	FALLO	5020	ELECTRICA		
5000	AVERIA GENERAL	FALLO	5040	ESTRUCTURA		
6000	OTROS PAROS	FALLO	6020	FALTA PERSONAL		
6000	OTROS PAROS	FALLO	6040	FALTA MATERIA PRIMA		
6000	OTROS PAROS	FALLO	6060	ERROR HUMANO		

### III. Desarrollo proyecto

6000	OTROS PAROS	FALLO	6080	PLANIFICACION ERRONEA		
7000	AVERIA EXTERNA	NO PLANIFICADO	7020	SUMINISTRO ELECTRICO		
7000	AVERIA EXTERNA	NO PLANIFICADO	7040	SUMINISTRO AGUA		
7000	AVERIA EXTERNA	NO PLANIFICADO	7060	SUMINISTRO GAS		
9000	MANTENIMIENTOS	PARO RUTINARIO	9020	MANTENIMIENTO SEMANAL		
9000	MANTENIMIENTOS	PARO RUTINARIO	9040	MANTENIMIENTO DIARIO		
9000	MANTENIMIENTOS	PARO RUTINARIO	9060	MANTENIMIENTO ANUAL		
10000	CAMBIOS	PARO RUTINARIO	10020	CAMBIO CILINDRO		
10000	CAMBIOS	PARO RUTINARIO	10040	CAMBIO CARDA		
10000	CAMBIOS	PARO RUTINARIO	10060	CAMBIO ARTICULO		
10000	CAMBIOS	PARO RUTINARIO	10080	CAMBIO SOPORTE RED		
10000	CAMBIOS	PARO RUTINARIO	10100	CAMBIO STRIPS		

Tabla 4 Árbol de estados

- OTROS PAROS: tales como falta de personal, errores de planificación, error humano o falta de materia prima.
- AVERIA EXTERNA: averías por causas ajenas a la empresa, por falta de suministro de agua, luz o gas.
- MANTENIMIENTOS: paros programados, ya sean diarios, semanales o anuales.
- CAMBIOS: cambio de componentes de máquina, ya sea para cambiar de artículo o durante la fabricación de un producto determinado (cambios de bobinas de red).

Con este árbol de estados tenemos codificadas todas las posibles situaciones que se dan en la línea de producción.

### III. Desarrollo proyecto

#### III.2.4 DEFINICIÓN DE NUEVOS INFORMES DE PRODUCCIÓN

Se apuesta por la sencillez y claridad a la hora de generar informes en papel. Estos servirán para presentar los indicadores semanales en la reunión de indicadores que se realiza junto con gerencia. La idea de no crear unos informes con demasiados campos y/o datos técnicos se elige porque ante algún problema o necesidad tenemos todos los datos de cualquier orden de producción a nuestro alcance vía digital y además ante la exposición de datos semanales conviene llevar consignas claras y precisas.

Se generan tres tipos de informes específicos:

- El primero de ellos está destinado a la consulta por parte de los gestores de línea, se trata del informe de producción diario, en el aparecerán todos los jumbos que se han fabricado en una jornada de trabajo, divididos en ordenes de trabajo, con su respectiva disponibilidad y velocidad, tanto por orden como para toda la jornada.

Orden	ID	Cantidad	Hora	Dur.	Paro
2019-859 T-48 20/80 [195x2] DOBLE		(metros)		(min)	(min)
3					
	1	14147.0	2019-09-06 03:44:00	57	0.0
	2	16081.0	2019-09-06 04:50:00	66	0.0
	3	16098.0	2019-09-06 05:56:00	66	0.0
<b>Resumen Orden:</b>	<b>3</b>	<b>46326</b>			
Velocidad:	237.6	(m/min)			
Rendimiento:	97.4	%			
Disponibilidad:	100.0	%			
OEE:	97.4	%			

Ilustración 19 Informe diario de producción. Resumen orden.

### III. Desarrollo proyecto

<b>Resumen Jornada:</b>	27	356410
<b>Velocidad:</b>	248.9	(m/min)
<b>Rendimiento:</b>	101.7	%
<b>Disponibilidad:</b>	99.4	%
<b>OEE:</b>	101.1	%

Ilustración 20 Informe diario de producción. Resumen jornada

- El segundo de los informes que se pueden generar automáticamente es el informe semanal de incidencias. Este informe también servirá de consulta para la triada formada por coordinador de producción - gestores de producción - departamento de mantenimiento. Semanalmente se revisarán las incidencias ocurridas durante la semana anterior y si fuera necesario se tomarán medidas preventivas en próximos mantenimientos.

## Incidencias semanales

Informe semanal de incidencias

### SPUNLACE

#### Semana

38

**Orden:** 2019-884

**Producto:** T-48 20/80 [195x2] DOBLE - UBESOL

VICENT REAL 2019-09-16 06:00:00.0 CARDA TT - ROTURA PASADORES  
(431 min)

#### Descripción:

#### Acciones:

**Orden:** 2019-885

**Producto:** T-48 20/80 [195x2] DOBLE - UBESOL

VICENT REAL 2019-09-16 13:11:00.0 ORDEN SIN PAROS  
(542 min)

- Por último, se podrá generar un informe semanal que será la herramienta que utilizará el coordinador de producción en la reunión semanal de indicadores que se realiza junto con gerencia. Este informe será sencillo y en él aparecerán los principales ítems requeridos por la dirección.

### III. Desarrollo proyecto

---

## Produccion

Informe semanal de producción

Centro:	Spunlace							
Inicio	Fin	Semana	Total (minutos)	Metros	Producción (minutos)	Paro (minutos)	Vel (%)	Disp (%)
28/07/19 23:23 <b>2019-741</b>	05/08/19 05:02 <b>2019-758</b>	31	10419	2037927.0	9263	1156	97,678	88,9
05/08/19 05:02 <b>2019-759</b>	12/08/19 02:30 <b>2019-779</b>	32	9928	1778459.0	9159	769	83,836	92,25
12/08/19 02:30 <b>2019-780</b>	18/08/19 20:37 <b>2019-796</b>	33	9727	2224928.0	9149	578	99,585	94,06
18/08/19 20:37 <b>2019-799</b>	26/08/19 05:06 <b>2019-822</b>	34	10589	1892085.0	9399	1190	96,57	88,76
26/08/19 05:06 <b>2019-823</b>	29/08/19 05:59 <b>2019-832-833</b>	35	4373	905277.0	3962	411	93,561	90,6

Ilustración 21 Informe semanal

Se puede observar en este informe para cada semana la orden de producción de inicio y de fin, con el total de minutos trabajados y los metros producidos, el tiempo total que ha estado la máquina produciendo y parada, ya sea por avería no programada o por paros rutinarios, y por último los dos indicadores, de velocidad y de disponibilidad.

## III. Desarrollo proyecto

---

# III.3. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS.

### III.3.1 MesView

La herramienta informática con la que se va a trabajar se define sobre sus siglas como: Sistema de Ejecución de Manufactura (Manufacturing Execution System). Su finalidad es ayudar a mejorar el rendimiento y el control de las operaciones de fabricación. En particular, para este proyecto, conocer los indicadores de producción de velocidad y disponibilidad, así como tener en todo momento la información de la situación productiva de la línea.

MesView es una herramienta orientada al control de pérdidas. Por definición, las soluciones MES son sistemas informáticos que proporcionan información en tiempo real sobre la situación actual en planta para optimizar y mejorar la producción. Así, control de pérdidas con MesView significa:

- **Detección inmediata:** Detectar las pérdidas en el momento en que se producen.
- **Control del proceso:** Proporcionar la información necesaria para que se pueda reaccionar lo antes posible ante las pérdidas y minimizar así su impacto.
- **Gestión documental:** Facilitar la gestión documental relacionada con la pérdida de recursos: informes, análisis de indicadores, acceso a históricos...

De esta manera, proporciona control sobre el proceso y sus pérdidas, permitiendo corregirlas en el momento en que se producen y dando información detallada para que puedan ser analizadas. Todos los módulos se basan en el mismo principio de funcionamiento: comparar la pérdida real de recursos con objetivos fijados.

Una vez introducidos todos los artículos que se fabrican, con todos sus atributos característicos, y todos los componentes de la máquina mediante el árbol de estados, el programa está preparado para absorber la información que proporciona un encoder colocado sobre uno de los cilindros del bobinador y empezar a proporcionar

### III. Desarrollo proyecto

información. Esta información se almacena en una base de datos, MySQL, que es la que alimenta el software.

En el anexo se puede consultar un resumen del manual que se ha realizado para la utilización diaria del programa por parte de los gestores de línea, a continuación, se ilustran algunos ejemplos visuales del funcionamiento del programa.

#### - Procedimientos que realiza el jefe de línea desde su puesto de control:

##### 1. Abrir el centro de trabajo e introducir su nombre:

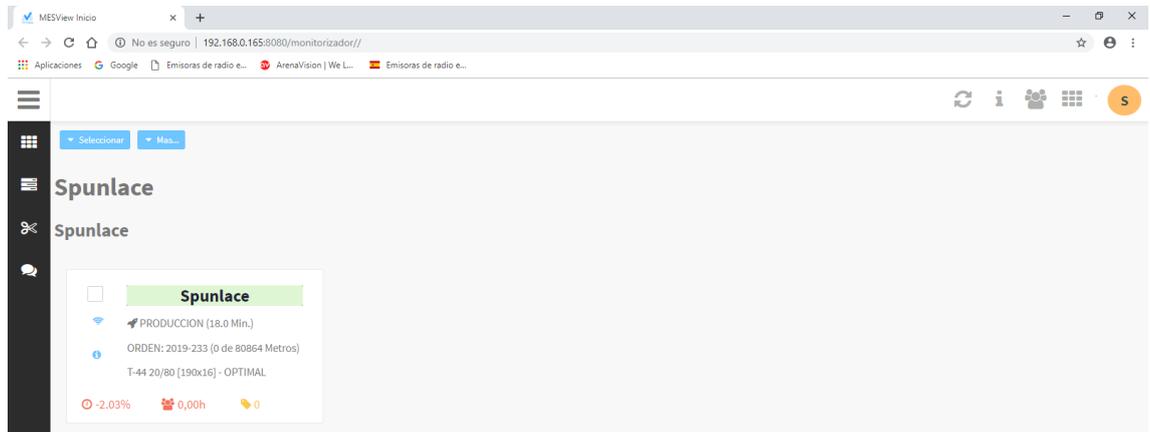


Ilustración 22 Pantalla principal MesView

##### Click en la ventana verde Spunlace

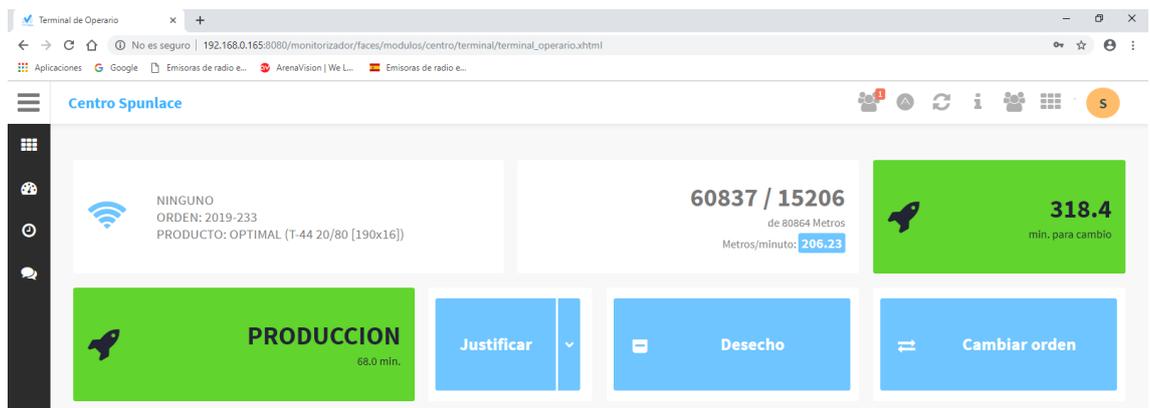


Ilustración 23 Pantalla centro Spunlace. MesView



Asignar operario: poner el nombre y aparecerá en el desplegable

### III. Desarrollo proyecto

2. Cambiar orden de producción al terminar un lote:
  - Click en: Alta orden
  - Orden: 2019 -
  - Producto: T-... (Aparecerá un desplegable para seleccionarlo)
  - Unidad: metros cuadrados
  - Cantidad: introducir m2 del parte
  - Evento de cambio de orden: Con señal de cambio
  - (Si se nos ha olvidado cambiar la orden en el último jumbo de la orden anterior y estamos ya en el primer jumbo de la orden nueva: en esta pestaña seleccionaremos "Ahora")
  - Aceptar
3. Justificar incidencias durante la fabricación:  
Si queremos justificar la incidencia durante el paro hacemos click en "JUSTIFICAR"

Si queremos justificar después del paro, hacemos click en el desplegable y se abre un menú donde podremos justificar las incidencias.

#### - Pantalla principal "TERMINAL"

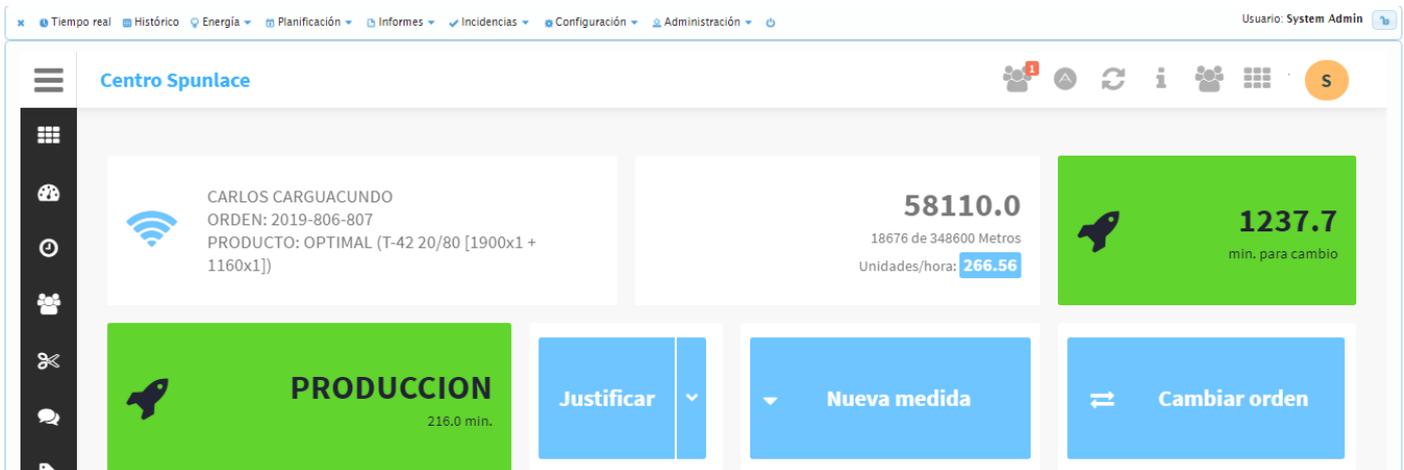


Ilustración 24 Pantalla MesView. Terminal

### III. Desarrollo proyecto

- Consulta de jumbos fabricados en continuo:

Eliminar Nueva medida Exportar a XLS

		Producto	Fecha	Valor	Orden	Turno
	<input type="checkbox"/>	T-48 20/80 [195x2] DOBLE - UBESOL	31/08/2019 12:38	16112 Metros 53459.6 Metros cuadrados	2019-841	4
	<input type="checkbox"/>	T-48 20/80 [195x2] DOBLE - UBESOL	31/08/2019 11:33	16158 Metros 53612.2 Metros cuadrados	2019-841	4
	<input type="checkbox"/>	T-48 20/80 [195x2] DOBLE - UBESOL	31/08/2019 10:27	16116 Metros 53472.9 Metros cuadrados	2019-841	4
	<input type="checkbox"/>	T-48 20/80 [195x2] DOBLE - UBESOL	31/08/2019 09:22	16139 Metros 53549.2 Metros cuadrados	2019-841	4
	<input type="checkbox"/>	T-48 20/80 [195x2] DOBLE - UBESOL	31/08/2019 08:16	16144 Metros 53565.8 Metros cuadrados	2019-841	4
	<input type="checkbox"/>	T-48 20/80 [195x2] DOBLE - UBESOL	31/08/2019 07:10	16162 Metros 53625.5 Metros cuadrados	2019-841	4

Ilustración 25 Pantalla MesView. Producción.

- Consulta del histórico

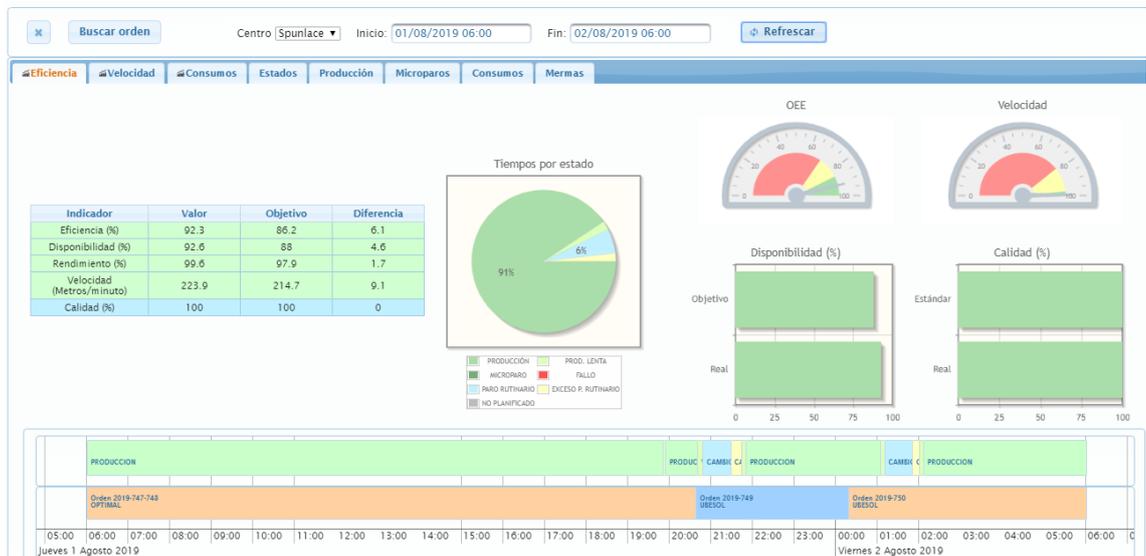


Ilustración 26 Pantalla MesView. Histórico

### III. Desarrollo proyecto

---

Indicador	Valor	Objetivo	Diferencia
Eficiencia (%)	91.5	86.2	5.3
Disponibilidad (%)	93.7	88	5.7
Rendimiento (%)	97.7	98	-0.3
Velocidad (Metros/minuto)	227.8	227.6	0.2
Calidad (%)	100	100	0

Ilustración 27. Extracción tabla pantalla MesView. Eficiencia.

Eficiencia: proporciona control sobre los tiempos de producción y paro, la eficiencia general de los equipos (OEE) y sus componentes (disponibilidad, rendimiento y calidad).

Disponibilidad respecto el objetivo

Rendimiento: velocidad porcentual respecto velocidad objetivo

Velocidad de producción sin tener en cuenta la velocidad lenta.

Calidad: suponemos para este proyecto producción sin mermas, pues le gestión de las mermas en la empresa Textisol estaba muy bien implantada y se ha decidido no influir sobre ella. Es cuando se trasvasa la información al excell para la extracción de gráficos cuando se introduce el valor porcentual de la merma.

Por otro lado, se ha configurado una duración objetivo para los paros rutinarios (mantenimientos, cambios de artículo..) y se pueden medir los tiempos de exceso con respecto a estos objetivos. La aplicación puede trabajar con el indicador Disponibilidad Productiva para que los paros rutinarios en objetivo no penalicen los indicadores, aunque por el tipo de industria en el que se aplica la herramienta estos tipos de paros si se introducen en la disponibilidad.

## III. Desarrollo proyecto

### III.3.2 Commet

Bajo el lema “Más vale prevenir que parar” se puso en su día ya por el 2017 el programa de Doeet llamado Commet. Este módulo permite optimizar el proceso de mantenimiento de máquinas e instalaciones, estableciendo un plan de mantenimiento óptimo mediante la asignación de operaciones correctivas, preventivas y predictivas.

Commet permite controlar las máquinas individualmente o en grupos, programar y crear órdenes de mantenimiento y registrar y comunicar los mantenimientos. Lo primero que se actualiza es el árbol de todas las máquinas y/o aparatos que forman parte de Textisol.



Ilustración 28 Pantalla Commet. Árbol de máquinas

Siguiendo con el modelo de trabajo que se ha seguido para el MesView se empieza por el Spunlace con la intención de expandirse el modelo a toda la empresa.

### III. Desarrollo proyecto



Ilustración 29. Árbol de máquinas Commet. Detalle sección Spunlace

Con Commet se gestionará también el inventario de repuestos y herramientas. Se ha ejecutado una revisión de stocks y junto con el equipo de mantenimiento se ha ordenado todo el material en estanterías situadas en los dos talleres que hay en la empresa.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	PROVEEDOR	PRECIO	ALMACEN	UBICACIÓN	U. DISPONIBLES	ACCIONES
	BOTONERAS VARIAS		19.80	7. ALMACEN TALLER	Armario: 14 - Balda: 5	0	
	CABLE 1.5MM NEGRO (CAJA 100M)		0.54	7. ALMACEN TALLER	Armario: 15 - Balda: 4	0	
	CABLE 1MM ROJO (CAJA 100M)		0.61	7. ALMACEN TALLER	Armario: 15 - Balda: 4	0	
	CABLE 2.5MM NEGRO (CAJA 100M)		0.85	7. ALMACEN TALLER	Armario: 15 - Balda: 4	0	
	CABLE 4MM NEGRO (CAJA 100M)		1.45	7. ALMACEN TALLER	Armario: 15 - Balda: 4	0	
	CABLE ESPECIAL CAB BUS 30METROS		2.93	7. ALMACEN TALLER	Armario: 15 - Balda: 5	0	
	CABLE ETHERNET RJ45		16.00	7. ALMACEN TALLER	Armario: 15 - Balda: 5	0	
	CABLE FIBRA OPTICA		100.00	7. ALMACEN TALLER	Armario: 13 - Balda: 3	0	
	CABLES CONEXIÓN ENCODER		31.20	3.2 SP INTERIOR	Armario: 1 - Balda: 2	0	
	CONECTORES BOBINADOR Y DESBOBINADOR		80.00	3.2 SP INTERIOR	Armario: 1 - Balda: 1	0	

Ilustración 30. Pantalla Commet. Gestión de inventarios

### III. Desarrollo proyecto

Por último se han realizado reuniones con el gestor del departamento de mantenimiento y los dos gestores de línea de la sección Spunlace y junto con el estudio que se presente al principio de este documento que recoge todas las averías del histórico junto con las acciones realizadas in situ se ejecuta un plan de mantenimientos preventivos que ayudará a reducir las paradas por averías no previstas. El programa diariamente lanzará señales sobre las tareas que deben realizarse.

Entradas

ID ORDEN	DENOMINACIÓN	MÁQUINA	DENOMINACIÓN MÁQUINA	FECHA VENCIMIENTO	FECHA PROGRAMACIÓN	ESTADO	TIPO	MECÁNICO	MAQUINA PARADA	ACCIONES
6002	CAMBIO ACEITE BOMBAS HP	03.0.0	CANALAIR	04/12/2019 0:00:00	04/12/2019 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Juan	✓	
6003	CAMBIO DE ACEITE BOMBAS HP	16.24.0	BOMBAS HP	04/12/2019 0:00:00	04/12/2019 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Juan	✓	
6295	REVISAR DESCALCIFICADOR RIETER	16.19.1	DESCALCIFICADOR	01/02/2020 0:00:00	01/02/2020 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Juan	✓	
6787	REVISIÓN CILINDROS RIETER SPUNLACE	16.19.12	C1	01/03/2020 0:00:00	01/03/2020 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Juan	✓	
6788	REVISIÓN CILINDROS RIETER SPUNLACE	16.19.13	C2	01/03/2020 0:00:00	01/03/2020 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Juan	✓	
6789	REVISIÓN CILINDROS RIETER SPUNLACE	16.19.14	C3	01/03/2020 0:00:00	01/03/2020 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Juan	✓	
7358	REVISIÓN MENSUAL BOMBAS SPUNLACE	16.24.6	BOMBA HP 4 N°-11104140	01/08/2028 0:00:00	01/08/2028 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Vic	✗	
7359	REVISIÓN MENSUAL BOMBAS SPUNLACE	16.24.7	BOMBA HP 5 N° 02 EHY 79772/3	01/08/2028 0:00:00	01/08/2028 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Vic	✗	
7360	REVISIÓN MENSUAL BOMBAS SPUNLACE	16.24.3	BOMBA HP 1 N°02EHY80477	01/09/2028 0:00:00	01/09/2028 0:00:00	PROGRAMADA	PREVENTIVA	Vic	✗	

Ilustración 31. Pantalla Commet. Gestión mantenimientos preventivos.

Se ha trabajado sobre esta herramienta pues los mecánicos estaban familiarizados con ella y solo debían actualizarse los campos e introducir el plan de preventivos, pues ellos solo la utilizaban como registro de todas las acciones correctivas que se realizaban.

### III. Desarrollo proyecto

## III.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

Se va a evaluar el proyecto mediante la enumeración de ítems o éxitos que se han podido llevar a cabo gracias a la incorporación de las herramientas MesView y Commet al trabajo diario productivo de la empresa.

- Mejora en la gestión de la comunicación entre gerencia – coordinador y gestores de producción – jefes de línea y operarios. Seguimiento diario e instantáneo de la línea de producción y las producciones.
- Proporciona a los operarios instrucciones para una correcta ejecución de las órdenes de fabricación.
- La herramienta MesView se encarga de capturar y documentar todas las desviaciones e incidencias para mejorar la trazabilidad.

Vemos este caso sobre un ejemplo concreto:

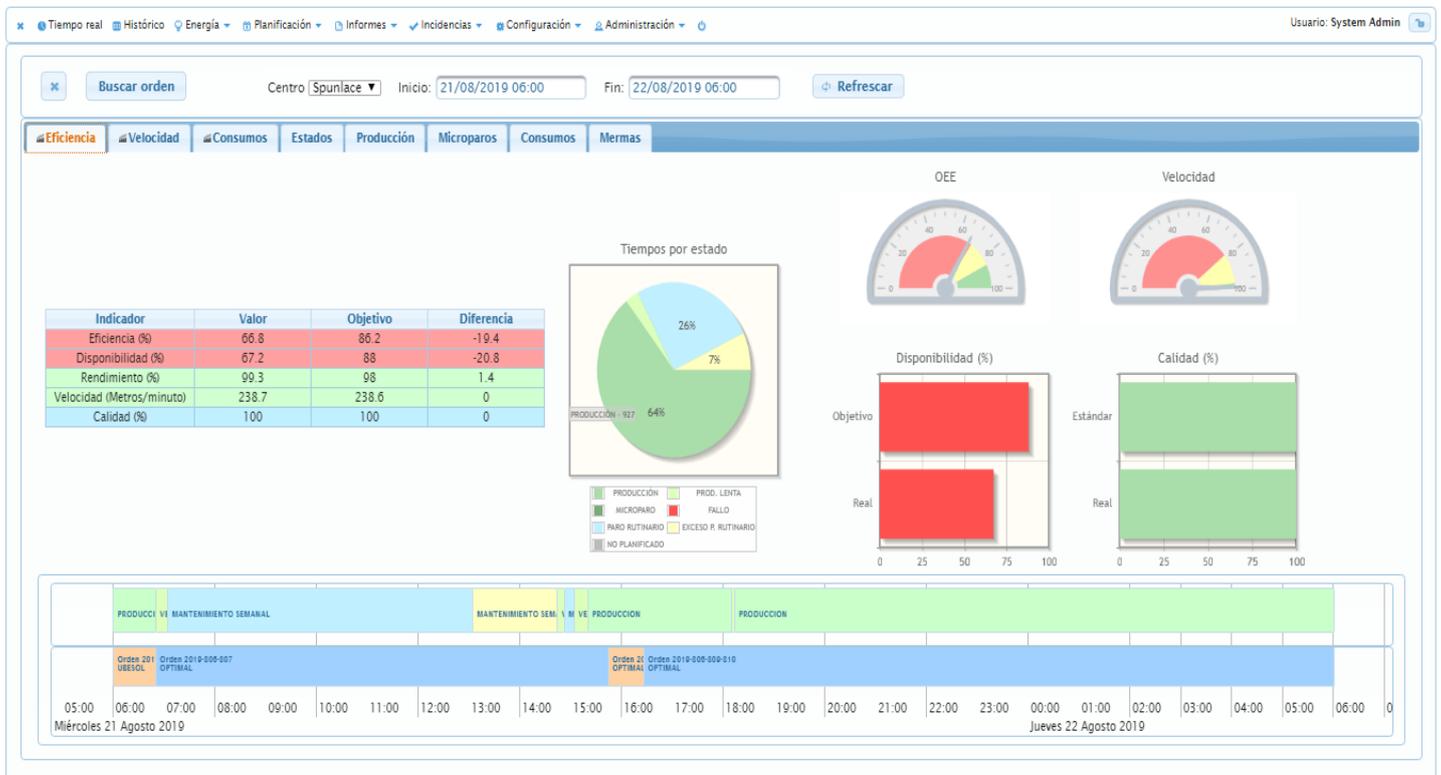


Ilustración 32. Ejemplo pantalla Histórico MesView

### III. Desarrollo proyecto

---

Los mantenimientos semanales están programados para tener una duración de alrededor de 6 horas, podemos ver que este tiempo ha sido superado y penaliza la disponibilidad con un 7% para ese día de producción.

- Disminución en las horas destinadas a extracción de indicadores tanto por parte de los jefes de línea como por parte de los gestores de línea. Se busca reducir al máximo el trabajo de documentación o transvase de datos, para poder centrarse en mejorar el proceso productivo, mejorar la gestión del personal y en definitiva todos los campos que puedan ayudar a trabajar con mejor calidad.
- Ajuste y precisión en la extracción de los indicadores de velocidad y disponibilidad.

Nº LOTE	ARTÍCULO	HERRAMIENTA			PARTES		
		Tprod	Tparo	%dis	Tprod	Tparo	%dis
154-155	RED	693	130	81,24%	703	119	83,07%
158-159	T-42 20/80	378	48	87,30%	377	51	86,47%
156-157	T-42 20/80	1928	38	98,03%	1921	44	97,71%
160	T-53 30/70	430	0	100,00%	460	0	100,00%
161	T-48 30/70	551	0	100,00%	519	0	100,00%

Tabla 5 Comparación de extracción de indicadores

#### III.4.1 ACEPTACIÓN DE LA HERRAMIENTA Y EXPANSIÓN A TODA LA EMPRESA

Un trabajo o proyecto se puede considerar aceptado por parte de una empresa cuando se expande a través de toda ella y se invierte en su mantenimiento y mejora continua. Por esta razón se llega a la conclusión que el programa MesView ha sido aceptado, pues se ha instalado en la línea de producción de Algodón y en la línea de troquelado de discos de algodón desmaquillantes.

### III. Desarrollo proyecto

Parar todo		Reiniciar todo		Actualizado: 27/08/2019 19:16:26						
Centro		Captura de datos			Alarmas	Fecha OPC	Valores OPC		Actualizado	
ACE 1		Estado	Captura OPC - 5 min. [ns=7,s=-:AsGlobalPV;nDetInProductoMaa1]				31/08/2019 05:54:00	Estados 61861	31/08/2019 05:34:00	
		Producción	Captura OPC - 5 min. [ns=7,s=-:AsGlobalPV;nDetOutProductoMaa1]							
		Atributos	CentroAtributo 'Detector Metales' [ns=7,s=-:AsGlobalPV;nDetMetaMaa1] CentroAtributo 'Detector Peso' [ns=7,s=-:AsGlobalPV;nDetBasculaMaa1]							
		Alarmas	(No hay alarmas gestionadas)							
Algodón		Estado	Captura OPC - 3 min. [ns=0,s=-:Main;dnSinReset]				30/08/2019 12:54:00	Estados 378	30/08/2019 12:55:11	
		Producción	Evento OPC [ns=0,s=-:AsGlobalPV;EbCambioBobina] Captura OPC [ns=0,s=-:Main;dnLastBobina]							
		Atributos	(No hay atributos gestionados)							
		Alarmas	(No hay alarmas gestionadas)							
Spunlace		Estado	Captura OPC - 2 min. [ns=0,s=-:Main;dnSinReset]				31/08/2019 12:16:00	Estados 8052063	31/08/2019 12:16:22	
		Producción	Evento OPC [ns=0,s=-:AsGlobalPV;EbCambioBobina] Captura OPC [ns=0,s=-:Main;dnLastBobina]							
		Atributos	(No hay atributos gestionados)							
		Alarmas	(No hay alarmas gestionadas)							

Ilustración 33. Expansión MesView

### III. Desarrollo proyecto

## III.9. ESTUDIO ECONÓMICO.

#### Justificación de precios. Unidades de obra

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe	
<b>Capítulo: 01 Análisis y desarrollo de un proyecto de extracción de indicadores productivos y mejora de la gestión en los mantenimientos</b>							
<b>Capítulo: 01.01 Iniciación y planteamiento problema</b>							
<b>01.01.01 Investigación</b>							
01.01.01	15,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	407,85		
01.01.01	15,000	h	Amortización portatil proyectista	0,48	7,20		
	0,020		Costes directos complementarios	415,05	8,30		
						Clase Mano de Obra	407,85
						Clase Material	7,20
						Clase Medio auxiliar	8,30
						Med. aux. y Resto obra	
<b>Total partida</b>						<b>423,35</b>	

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.01.02 Asesoramiento tutor</b>							
01.01.02	5,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	135,95		
	5,000	h	Asesoramiento profesor-tutor	33,08	165,40		
	2,000	Viaje	Gastos de transporte	0,72	1,44		
	0,020		Costes directos complementarios	302,79	6,06		
						Clase Mano de Obra	301,35
						Clase Material	1,44
						Clase Medio auxiliar	6,06
						Med. aux. y Resto obra	
<b>Total partida</b>						<b>308,85</b>	

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>01.01.03 Asesoramiento empresa</b>							
01.01.03	2,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	54,38		
	2,000	h	Asesoramiento tutor-empresa	33,08	66,16		
	4,000	Viaje	Gastos de transporte	0,72	2,88		
	0,020		Costes directos complementarios	123,42	2,47		
						Clase Mano de Obra	120,54
						Clase Material	2,88
						Clase Medio auxiliar	2,47
						Med. aux. y Resto obra	
<b>Total partida</b>						<b>125,89</b>	

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: CIENTO VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>Capítulo: 01.02 Realización de análisis y desarrollo del proyecto</b>							
<b>01.02.01 Estudio proceso de fabricación</b>							
01.02.01	50,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	1.359,50		
01.02.01	50,000	h	Asesoramiento gestor de línea	20,00	1.000,00		
	50,000	h	Amortización portatil proyectista	0,48	24,00		
	0,020		Costes directos complementarios	2.383,50	47,67		
						Clase Mano de Obra	2.359,50
						Clase Material	24,00
						Clase Medio auxiliar	47,67
						Med. aux. y Resto obra	
<b>Total partida</b>						<b>2.431,17</b>	

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

### III. Desarrollo proyecto

#### Justificación de precios. Unidades de obra

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>01.02.02 Propuesta de trabajo</b>						
01.02.02						
	5,000	h	Amortización portatil proyectista	0,48	2,40	
	5,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	135,95	
	5,000	h	Asesoramiento gerente empresa	50,00	250,00	
	0,020		Costes directos complementarios	388,35	7,77	
						Clase Mano de Obra 385,95
						Clase Material 2,40
						Clase Medio auxiliar 7,77
						Med. aux. y Resto obra
<b>Total partida</b>						<b>396,12</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

<b>01.02.03 Revisión artículos y velocidades</b>						
01.02.03						
	20,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	543,80	
	20,000	h	Amortización portatil proyectista	0,48	9,60	
	20,000	h	Asesoramiento gestor de línea	20,00	400,00	
	0,020		Costes directos complementarios	953,40	19,07	
						Clase Mano de Obra
						Clase Material
						Clase Medio auxiliar
						Med. aux. y Resto obra
<b>Total partida</b>						

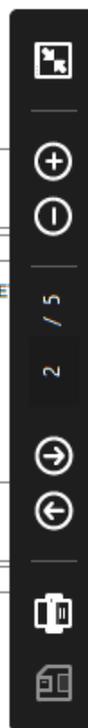
Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>01.02.04 Estudio base datos de averías</b>						
01.02.04						
	20,000	h	Asesoramiento departamento mantenimiento	12,00	240,00	
	20,000	h	Amortización portatil proyectista	0,48	9,60	
	20,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	543,80	
	0,020		Costes directos complementarios	793,40	15,87	
						Clase Mano de Obra
						Clase Material
						Clase Medio auxiliar
						Med. aux. y Resto obra
<b>Total partida</b>						

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: OCHOCIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>01.02.05 Puesta en marcha MesView</b>						
01.02.05						
	20,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	543,80	
	20,000	h	Amortización portatil proyectista	0,48	9,60	
	20,000	h	Asesoramiento informático empresa externa (MesView)	27,19	543,80	
	0,020		Costes directos complementarios	1.097,20	21,94	
						Clase Mano de Obra 1.087,60
						Clase Material 9,60
						Clase Medio auxiliar 21,94
						Med. aux. y Resto obra
<b>Total partida</b>						<b>1.119,14</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS



### III. Desarrollo proyecto

#### Justificación de precios. Unidades de obra

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
01.02.06			<b>Actualización Commet</b>			
01.02.06						
	10,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	271,90	
	10,000	h	Asesoramiento informático empresa externa (Commet)	27,19	271,90	
	10,000	h	Amortización portátil proyectista	0,48	4,80	
	0,020		Costes directos complementarios	548,60	10,97	
						Clase Mano de Obra 543,80
						Clase Material 4,80
						Clase Medio auxiliar 10,97
						Med. aux. y Resto obra
						<b>Total partida 559,57</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.02.07			<b>Formación de operarios</b>			
01.02.07						
	20,000	h	Asesoramiento jefes de línea	12,00	240,00	
	20,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	543,80	
	0,020		Costes directos complementarios	783,80	15,68	
						Clase Mano de Obra
						Clase Medio auxiliar
						Med. aux. y Resto obra
						<b>Total partida</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

#### Capítulo: 01.03 Control de herramientas y afianzamiento

01.03.01			<b>Revisión parámetros y reajustes</b>			
01.03.01						
	20,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	543,80	
	20,000	h	Asesoramiento gestor de línea	20,00	400,00	
	20,000	h	Amortización portátil proyectista	0,48	9,60	
	0,020		Costes directos complementarios	953,40	19,07	
						Clase Mano de Obra
						Clase Material
						Clase Medio auxiliar
						Med. aux. y Resto obra
						<b>Total partida</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.03.02			<b>Mejora software Mes View</b>			
01.03.02						
	5,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	135,95	
	5,000	h	Asesoramiento informático empresa externa (MesView)	27,19	135,95	
	5,000	h	Amortización portátil proyectista	0,48	2,40	
	0,020		Costes directos complementarios	274,30	5,49	
						Clase Mano de Obra 271,90
						Clase Material 2,40
						Clase Medio auxiliar 5,49
						Med. aux. y Resto obra
						<b>Total partida 279,79</b>

Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



### III. Desarrollo proyecto

#### Justificación de precios. Unidades de obra

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe										
<b>Capítulo: 01.04 Elaboración de documentos</b>																
<b>01.04.01 Memoria</b>																
01.04.01	100,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	2.719,00											
	10,000	h	Asesoramiento profesor-tutor	33,08	330,80											
	100,000	h	Amortización portátil proyectista	0,48	48,00											
	0,020		Costes directos complementarios	3.097,80	61,96											
						<table border="1"> <tr> <td>Clase Mano de Obra</td> <td>3.049,80</td> </tr> <tr> <td>Clase Material</td> <td>48,00</td> </tr> <tr> <td>Clase Medio auxiliar</td> <td>61,96</td> </tr> <tr> <td><b>Total partida</b></td> <td><b>3.159,76</b></td> </tr> </table>	Clase Mano de Obra	3.049,80	Clase Material	48,00	Clase Medio auxiliar	61,96	<b>Total partida</b>	<b>3.159,76</b>		
Clase Mano de Obra	3.049,80															
Clase Material	48,00															
Clase Medio auxiliar	61,96															
<b>Total partida</b>	<b>3.159,76</b>															
Asciende el precio total a la expresada cantidad de: TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS																
<b>01.04.02 Anexos</b>																
01.04.02	10,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	271,90											
	10,000	h	Amortización portátil proyectista	0,48	4,80											
	0,020		Costes directos complementarios	276,70	5,53											
						<table border="1"> <tr> <td>Clase Mano de Obra</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clase Material</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clase Medio auxiliar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Med. aux. y Resto obra</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Total partida</b></td> <td></td> </tr> </table>	Clase Mano de Obra		Clase Material		Clase Medio auxiliar		Med. aux. y Resto obra		<b>Total partida</b>	
Clase Mano de Obra																
Clase Material																
Clase Medio auxiliar																
Med. aux. y Resto obra																
<b>Total partida</b>																
Asciende el precio total a la expresada cantidad de: DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS																
<b>01.04.03 Presentación</b>																
01.04.03	20,000	h	Ingeniero Industrial Junior	27,19	543,80											
	1,000	h	Asesoramiento profesor-tutor	33,08	33,08											
	20,000	h	Amortización portátil proyectista	0,48	9,60											
	0,020		Costes directos complementarios	586,48	11,73											
						<table border="1"> <tr> <td>Clase Mano de Obra</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clase Material</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clase Medio auxiliar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Med. aux. y Resto obra</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Total partida</b></td> <td></td> </tr> </table>	Clase Mano de Obra		Clase Material		Clase Medio auxiliar		Med. aux. y Resto obra		<b>Total partida</b>	
Clase Mano de Obra																
Clase Material																
Clase Medio auxiliar																
Med. aux. y Resto obra																
<b>Total partida</b>																
Asciende el precio total a la expresada cantidad de: QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS																



### III. Desarrollo proyecto

RESUMEN DE CAPÍTULOS		Ref.: prores1	
		Fec.:	
Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe	%
01	Análisis y desarrollo de un proyecto de extracción de indicadores productivos y mejora de la gestión en los mantenimientos	13.111,88	100,00 %
01.01	Iniciación y planteamiento problema	732,20	5,58 %
01.02	Realización de análisis y desarrollo del proyecto	7.087,22	54,05 %
01.03	Control de herramientas y afianzamiento	1.252,26	9,55 %
01.04	Elaboración de documentos	4.040,20	30,81 %

<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>13.111,88 €</b>
13 % Gastos Generales .....	1.704,54 €
6 % Beneficio Industrial .....	786,71 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA .....</b>	<b>15.603,13 €</b>
21 % I.V.A. ....	3.276,66 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO C/IVA .....</b>	<b>18.879,79 €</b>

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:

DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## **III. Desarrollo proyecto**

---

### **III.10 CONCLUSIONES**

Este último punto de la memoria donde se reflejan los objetivos conseguidos y se analiza el impacto del proyecto, se va a estructurar en tres partes: conclusiones relacionadas directamente con la empresa Textisol S.L., conclusiones académicas y conclusiones personales.

En primer lugar y desde el punto de vista del éxito del proyecto a nivel empresarial, destacar que la herramienta se empezó a usar en la sección Spunlace entre los meses de febrero y marzo, y en el mes de agosto ya está funcionando en dos secciones más de la empresa, como son la elaboración de napa de algodón y el troquelado de la misma y el embolsado de discos desmaquillantes de algodón.

El tiempo destinado por parte de los gestores de línea a la extracción de indicadores se ha visto disminuido en un 92%, pues cuando antes dedicaban una hora diaria a este aspecto en la actualidad basta con 5 minutos de revisión de los datos extraídos. Este hecho permite a los gestores de línea poder destinar más tiempo al análisis de la producción, buscando siempre la mejora continua del proceso de fabricación del tejido. Además, todo el histórico se puede consultar en cualquier momento y de manera muy sencilla, hecho que favorece los análisis globales ya sean anuales o mensuales.

Por otro lado, la actualización del árbol de máquinas de la herramienta Commet y la estandarización de los mantenimientos preventivos se prevé que disminuya notablemente las averías y por tanto los paros no programados. Hecho que se podrá constatar durante el próximo año productivo, pues los preventivos se han dividido en trimestrales, semestrales y anuales.

En segundo lugar, y poniendo el foco en el aspecto académico destacar la madurez que aporta una carrera como la de ingeniería industrial a la hora de desenvolverse en el ámbito empresarial, y en concreto en el productivo. Aunque el proyecto no trata sobre ninguna asignatura en concreto engloba muchos de los conceptos vistos tanto en el grado como en el máster. Durante la fase de análisis del proceso

### **III. Desarrollo proyecto**

---

productivo se han estudiado componentes electrónicos, mecánicos, eléctricos... desde motores de alterna o continua, presostatos, fotocélulas, bombas, engranajes, todo tipo de materiales poliméricos y metálicos, etc. También destacar la puesta en valor de asignaturas relacionadas con la organización industrial, dirección de proyectos o el análisis de datos.

En tercer y último lugar destacar que me ha aportado personalmente la realización de este proyecto. Gracias a haber podido realizar tanto las prácticas de empresa como el desarrollo de este proyecto, en la actualidad tengo la suerte de formar parte de la empresa Textisol S. L. como responsable de producción de tres secciones relacionadas con la producción, estampado y corte de bayetas para uso en limpieza. Creo que este hecho es muy importante y por eso lo destaco, pues quiere decir que funciona la relación universidad - empresa y se nos prepara para la incorporación inmediata al mundo laboral.

## **IV. ANEXOS**

## **ANEXOS**



## **IV. Apéndices**

---

### **IV.1. MANUAL MESVIEW**

**MESView Manual de usuario**

**Gestor de Línea Textisol**

**(Actualización marzo-19)**

## IV. Apéndices

---

### 1. Tiempo real: Spunlace

Se abrirá una pantalla con los centros de trabajo que contiene la herramienta, para nuestro caso aparecerá solo un centro, Spunlace.

Accedemos al cuadro Spunlace y se abrirá el centro.

#### 1.1. Dashboards

Aparece en el menú de iconos de la izquierda, con el símbolo 

##### 1.1.1. Terminal

Pantalla desde donde operan los Jefes de Línea. En ella podemos acceder al cambio de órdenes y justificar los paros de máquina o incidencias.

Se muestra un resumen con el operario responsable y la orden de fabricación que se está ejecutando, así como el tiempo de producción y el tiempo hasta el cambio.

##### 1.1.2. Eficiencia

Pantalla que se abre al Gestor de Línea cuando accede al centro Spunlace. En ella se muestra un resumen de los estados de producción para el turno actual.

Se muestra de forma visual la disponibilidad de la línea y la velocidad de fabricación.

##### 1.1.3. Velocidad

Control de la velocidad de producción mediante una velocidad objetivo establecida y una velocidad lenta, por debajo de la cuál penalizaría al parámetro.

#### 1.2. Eficiencia

Aparece en el menú de iconos de la izquierda, con el símbolo 

##### 1.2.1. Producción

Se obtiene la información relativa a cada Jumbo para el turno en el que se encuentra.

Producto – Fecha – Valor – Orden – Turno

## IV. Apéndices

---

### 1.2.2. Estados

Resumen de los estados de la línea para el turno en el que se encuentra.

Desde aquí se pueden justificar paros y editar órdenes mal introducidas o erróneas.

## 1.3. Cambio de orden

Se puede acceder desde Dashboards-Eficiencia o en la pantalla principal dentro del centro Spunlace desde el icono superior 

El cambio de orden se ejecutará durante el último jumbo de la orden anterior (Con señal de cambio) o si se nos ha olvidado se puede cambiar durante el primer jumbo de la nueva orden (ahora). Se abrirá un desplegable:

- **Alta orden**
- **Orden: 2019 - ...**
- **Producto: T-...** (Aparecerá un desplegable para seleccionarlo)
- **Unidad: metros cuadrados**
- **Cantidad: introducir m2 del parte (importante ajustar bien)**
- **Evento de cambio de orden: Con señal de cambio**
- **Aceptar**

Cuando queremos volver a una orden que se ha hecho con anterioridad y no se ha cerrado desde el menú “planificación - producción - órdenes en curso” debemos introducirla dentro de “cambiar orden” pero sin seleccionar “Alta orden”. Se nos abrirá un desplegable con las órdenes que no están cerradas y la seleccionamos.

## 1.4. Registrar responsable

Cuando empieza el turno se registrará el jefe de línea desde el icono 

Aparecerá un cuadro donde se registrará el jefe de línea en la opción “Operario” y el gestor de línea en la opción “Responsable”. Marcamos la señal “Desde inicio de turno” y Aceptar.

## **IV. Apéndices**

---

### **2. Histórico**

Se abrirá la pantalla del histórico, lo primero de todo indicamos la fecha de inicio y fin donde queramos analizar (por defecto aparecerá el día anterior) y seleccionamos la opción REFRESCAR.

#### **2.1. Eficiencia**

Pantalla que se abrirá por defecto al refrescar. Encontraremos un resumen de la disponibilidad y la velocidad, así como un gráfico temporal de los estados de producción.

#### **2.2. Estados**

Resumen de los estados de producción para el período seleccionado. Desde aquí podremos justificar algún paro si no ha sido justificado durante la producción. También se pueden cambiar órdenes de producción si previamente han sido introducidas y no están cerradas.

#### **2.3. Producción**

Resumen de todos los jumbos que han salido durante el periodo histórico seleccionado.

### **3. Planificación**

Gestión de las órdenes de producción.

#### **3.1. Producción**

Seleccionaremos la pestaña “órdenes en curso”:

Una vez finalizada una orden y aparezca en el estado como “Finalizada” la seleccionaremos y “cerrar órdenes”.

**IMPORTANTE:** Las órdenes que no se terminen y queramos volver a ellas no las cerraremos.

## **IV. Apéndices**

---

Desde aquí podemos añadir una nueva orden, si por ejemplo queremos cambiar un lote ya fabricado a otra orden debemos añadirla primero aquí para poder cambiarla desde el histórico.

### **4. Informes**

#### **4.1. Extracción indicadores**

Desde aquí podremos sacar informes “a la carta” seleccionado solo los parámetros que nos interesen en un momento dado.

#### **4.2. Informes específicos**

Encontraremos los informes por lote, diarios, semanales... preparados ya para ser analizados o impresos.

### **5. Configuración**

El centro “Spunlace” es el elemento principal en la configuración de la herramienta, pero antes de trabajar con los centros, es necesario configurar algunos parámetros básicos para que la herramienta funciones correctamente.

#### **5.1. Datos maestros**

Datos necesarios para el cálculo de los indicadores

##### **5.1.1. Productos**

Listado de productos con los que trabajamos y sobre los que se definirán las órdenes de producción.

Para añadir un nuevo artículo seleccionaremos la opción “nuevo producto” e indicaremos el código (ej. T-48 30/70 [195x2] DOBLE) y el nombre (ej. UBESOL). “GUARDAR”

En la ventana de abajo “Editar asignación centro – producto” seleccionaremos el centro “Spunlace” y todos los atributos del artículo:

- DP objetivo = 80%

## IV. Apéndices

---

- DO objetivo = 88%
- V. teórica = velocidad de las fichas técnicas: P - SPUNLACE - VELOCIDADES
- V. objetivo =  $0,98 * V. teórica$
- Calidad objetivo = 100%
- V. lenta =  $0,9 * V. teórica$
- Ratio metros cuadrados / metros = ancho de jumbo, contabilizando las orillas 150mm y 4mm por corte

“GUARDAR”

### 5.1.2. Estados

Árbol de estados posibles para los centros (estados de producción, posibles causas de fallo, paros rutinarios).

Para añadir un estado al árbol seleccionaremos el padre sobre el cual queremos añadir, y aparecerá en amarillo.

Seleccionamos la opción “nuevo” e indicamos el Nombre del fallo o del paro.

“GUARDAR”

En la ventana de abajo “Editar centro - estado” indicaremos el centro “Spunlace” y el tipo de captura “manual”. “GUARDAR”

Si añadimos un paro rutinario debemos indicar el tiempo de paro programado: por ejemplo para el mantenimiento semanal está estipulado un tiempo de 6h = 360min o para el cambio del soporte de red está estipulado un tiempo de 10 min. Por encima de estos tiempos penalizaría la disponibilidad.

## 5.2. Asistentes

Herramienta para la edición masiva de datos

### 5.2.1. Mantenimiento Centros-Productos

Este asistente muestra una hoja de cálculo editable con filtros de búsqueda por centro, código de producto o nombre de producto. La principal aplicación es el mantenimiento de los productos, en especial los objetivos para los indicadores (DP Objetivo, DO Objetivo, V. Teórica, V. Objetivo, V. Lenta, Productividad estándar). Para cambiar un dato, se puede editar directamente sobre la tabla como si se tratara de una hoja Excel. Para guardar los cambios, se debe pulsar el botón “GUARDAR”.

### 5.3. Recursos y planificación

#### 5.3.1. Turnos

De nuevo, la pantalla tiene dos áreas diferentes. A la izquierda se muestra el listado de turnos configurados y a la derecha la zona de edición. Para crear un nuevo turno debemos pulsar el botón “Nuevo turno” en el listado de turnos.

En la zona de edición aparecen los siguientes campos:

- **Código:** Código que se mostrara en pantalla para este turno.
- **Hora inicio - Hora fin**
- **Jornadas:** Jornadas para las que se aplica el turno definido.

A fecha de hoy tenemos del 1 al 3 los tres turnos de entre semana y el 4-5 los fines de semana.

#### 5.3.2. Categorías de Operario

Aquí definiremos las categorías que pueden tener los operarios, para nuestro caso Jefe de línea o Gestor de línea. Como estos ya están creados, en principio no se debería modificar.

#### 5.3.3. Operarios

Al pulsar el botón “Nuevo operario” podemos definir un nuevo operario en la zona izquierda de la edición. Configuraremos los siguientes parámetros:

- **Nombre:** nombre completo del operario
- **Nombre corto:** alias
- **Código:** Clave alfanumérica única para cada operario

Deberemos seleccionar también en los desplegables la Categoría y el tipo. No hay que seleccionar el usuario asociado.

## IV. Apéndices

---

### IV.2. MANUAL COMMET

AÑADIR UN PROGRAMA PARA CREAR UNA ORDEN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

#### ☰ MENU - PROGRAMA >> LISTADO

+ AÑADIR

#### AÑADIR

1. PROGRAMA [Denominación; Elemento Máquina]
2. CLASIFICACIONES [Criticidad; Tipo (preventivo)]
3. OPCIONES [Activo]
4. PERIODO [Activo; Periodo (elegir el que nos interesa y seleccionar en el menú los meses o días que queremos que salte el aviso)]
5. RESPONSABLES [Mecánicos]

+ AÑADIR REGISTRO

6.

+ AGREGAR

#### AGREGAR

1. MÁQUINAS A VINCULAR (En el desplegable seleccionamos todas las máquinas que queramos que nos salten en el programa (mantenimiento) definido.

+ VINCULAR

2.

← VOLVER

#### VOLVER

+ GENERAR ÓRDENES

FECHA INICIO Y FECHA FIN

✓ GENERAR

✓ GUARDAR CAMBIOS

## **IV. Apéndices**

---

### **IV.5. BIBLIOGRAFÍA.**

Masías Maquinaria S.A. (2003). Manual de servicio CARGADORAS PESADORAS CR-150/PS-150-C

Masías Maquinaria S.A. (2003). Manual de servicio CARGADORA TA-BOL-AD-220-T

Masías Maquinaria S.A. (2003). Manual de servicio ABRI-MIX AX-140

Masías Maquinaria S.A. (2003). Manual de servicio MEZCLADORA MÚLTIPLE MM-10/20

Asselin - Thibeu Nonwoven Systems (2011) Manual de utilización y de mantenimiento TMS (TTN 15565 J)

Asselin - Thibeu NSC Nonwoven Systems (2011) Manual de utilización y de mantenimiento TCF (TTN 15568 J)

Asselin - Thibeu NSC Nonwoven Systems (2011) Manual de utilización y de mantenimiento CARDA TT Modelo: S5PP6TTPPCCAA (TTN 15571 J)

Asselin - Thibeu NSC Nonwoven Systems (2005) Manual de utilización y de mantenimiento ENROLLADOR Modelo: W26

Asselin - Thibeu NSC Nonwoven Systems (2005) Manual de utilización y de mantenimiento DESENROLLADOR Modelo: UW 26

Asselin - Thibeu NSC Nonwoven Systems (2005) Manual de utilización y de mantenimiento BOBINADORA CORTADORA Modelo: SR15