

DEFINICIÓN DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE PLANTA EN VISCOFAN DANVILLE

PROMOTOR: VISCOFAN USA Inc

PROYECTISTA: NEREA FUENTES ASTUDILLO

TUTOR: JUAN RAMÓN MUÑOZ

Ref. 01/2020

UPNA-ETSIIT

GRADO EN INGENIERÍA
MECÁNICA

TRABAJO DE FIN DE
GRADO

04/09/2020

RESUMEN

El proyecto consiste en la implantación del módulo de gestión en la planta de Danville (IL) de Viscofan USA Inc., con el objetivo de tener un histórico de reparaciones y trabajos de mantenimiento que han realizado en cada equipo.

Siguiendo los criterios corporativos de Viscofan, se implanta el módulo PM del sistema SAP.

El trabajo empieza con un análisis del sistema de gestión actual. Tras ello, se valoran diferentes propuestas y se desarrolla la seleccionada.

Se realiza un inventario de los equipos de la planta, en una estructura organizativa según las ubicaciones funcionales.

Se define la clasificación de los diferentes tipos de trabajo. La gestión de los mismos, desde que se observa su necesidad hasta que se archiva toda la información. También, los grupos de trabajo.

Se describe la información que se puede obtener del módulo para su posterior análisis.

ABSTRACT

The project consists of the implementation of the maintenance management module in the Danville (IL) plant of Viscofan USA Inc., with the aim of having a history of repairs and maintenance work carried out on each piece of equipment.

Following Viscofan corporate criteria, the PM module of the SAP system is implemented.

The work begins with an analysis of the current management system. After that, different proposals are evaluated and the one selected is developed.

An inventory of plant equipment is carried out, in an organizational structure according to functional locations.

The classification of the different types of work is defined. Their management, from the moment their need is observed until all the information is archived. The different working groups too.

The information that can be obtained from the module for a later analysis is described.

ÍNDICE

1. MEMORIA
2. ANEXOS

MEMORIA

Índice

1. OBJETO	5
2. AGENTES	5
3. CONTEXTO TECNOLÓGICO / ESTADO DEL ARTE	6
3.1. EMPRESA.....	6
3.2. PLANTA.....	6
3.3. MANTENIMIENTO	7
3.3.1. MODULO DE SAP PM	10
3.3.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	14
3.3.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	17
4. ALCANCE	20
5. ANTECEDENTES.....	20
6. REQUISITOS.....	21
7. PROPUESTAS	23
7.1. PROPUESTA 1	23
7.2. PROPUESTA 2	24
7.3. SELECCIÓN DE PROPUESTA.....	25
8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA SELECCIONADA.....	28
8.1. ESTRATEGIA.....	28
8.2. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	28
8.3. AVISOS.....	29
8.4. ÓRDENES DE TRABAJO (OT)	30
8.5. CONFIRMACIONES	36
8.6. GRUPOS DE PLANIFICACIÓN Y CENTROS DE TRABAJO	37
8.7. UBICACIONES FUNCIONALES Y EQUIPOS.....	38
8.8. CENTROS DE COSTES.....	42
8.9. SISTEMA DE INFORMACIÓN	43
8.10. ENTRADAS EN SAP	44
9. PROCESOS	46
9.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	46
9.2. SOLICITUD DE SERVICIO EXTERNO.....	53
9.3. COSTES PLANTEADOS EN LA OT DE MANTENIMIENTO	53
9.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	54

9.5.	INTEGRACIÓN CON DEPARTAMENTO DE COMPRAS	55
10.	ANÁLISIS DE DATOS (BUSSINES INTELIGENT).....	56
11.	AVANCE DEL PRESUPUESTO.....	62
12.	CONCLUSIONES.....	64
13.	GLOSARIO.....	66
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Aspectos a comparar en las propuestas.....	26
Tabla 2.	Valoración de las propuestas	27
Tabla 3.	Centro de planificación	28
Tabla 4.	Definición Ubicación.....	29
Tabla 5.	Identificación de los avisos.....	30
Tabla 6.	Identificación de las OT	30
Tabla 7.	Grupos de clasificación OT	31
Tabla 8.	Tipos de actividad de mantenimiento.....	32
Tabla 9.	Indicador de estructura para ubicaciones funcionales	38
Tabla 10.	Tipo de ubicación funcional	38
Tabla 11.	Ubicaciones funcionales.....	39
Tabla 12.	Tipo de equipo.....	39
Tabla 13.	Definición equipo	39
Tabla 14.	Estatus usuario equipo	40
Tabla 15.	Centros de costos de centros de trabajo	42
Tabla 16.	Tipos de actividades (control)	42
Tabla 17.	Clases de costos para ser definidos.....	43
Tabla 18.	Entradas en SAP.....	45
Tabla 19.	Procesos de mantenimiento correctivo	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Muestra de productos.....	6
Ilustración 2. Ubicación en USA	6
Ilustración 3. Ubicación en Danville.....	7
Ilustración 4. Jerarquía en el departamento de mantenimiento.....	8
Ilustración 5. Esquema de horarios de trabajadores de mantenimiento	9
Ilustración 6. Clasificación de grupos de mantenimiento.....	11
Ilustración 7. Diagrama de flujo de proceso de compras	13
Ilustración 8. Diagrama de flujo de mantenimiento correctivo.....	16
Ilustración 9. Diagrama de flujo mantenimiento preventivo	18
Ilustración 10. Diagrama de flujo mantenimiento correctivo Nuevo (Información)	47
Ilustración 11. Diagrama de flujo mantenimiento correctivo nuevo.....	49
Ilustración 12. Fechas mantenimiento correctivo	52
Ilustración 13. Análisis en Avisos	56
Ilustración 14. Evolución de avisos	57
Ilustración 15. Análisis de OT	57
Ilustración 16. Análisis Top 10	58
Ilustración 17. Análisis Costes 1	59
Ilustración 18. Análisis Costes 2	59
Ilustración 19. Análisis costes 3	60
Ilustración 20. Análisis Confirmaciones	60
Ilustración 21. Análisis trabajadores.....	61

1. OBJETO

Análisis e implantación del **módulo de gestión de mantenimiento** en la planta de **Viscofan USA Inc** ubicada en **Danville** (IL). Definiendo el alcance y los aspectos técnicos del mismo. Diseñando una **mejora** en la **gestión** del mantenimiento de la planta, basada en los criterios corporativos de Viscofan.

Con el proyecto se quiere llevar a cabo una metodología de trabajar **diferente** a la actual, más dinámica, de forma **unificada** e informatizada, para obtener el mayor número de datos posibles que se transfieren en información.

El modulo implantado permitirá trabajo con **competitividad**, ayudando en la toma de decisiones por medio de **análisis completos**, todo ello, con **opciones de cambio** en el futuro.

El **objetivo** es gestionar el mantenimiento industrial mejorando en base a un **histórico de reparaciones y trabajos** del mismo que se han realizado **en cada equipo**; pudiendo obtener toda la información cuantificada tanto en tiempo empleado como en dinero invertido.

Con el objetivo de reducir costes, se podrán analizar los trabajos realizados, para poder reorganizar las labores y controlar el mantenimiento de las máquinas críticas para el proceso productivo con el personal interno. Consiguiendo de esta manera que no se tenga que llamar a ningún contratista de urgencia.

La gestión que se plasma en el documento mejora la administración de los procesos de mantenimiento. Además se ganará en fluidez a la hora de trabajar con otros departamentos de la empresa con la **transmisión directa y segura de la información** necesaria.

2. AGENTES

PROYECTISTA: Nerea Fuentes Astudillo con DNI 73112747W, con estudios en Grado en Ingeniería Mecánica en la Universidad Pública de Navarra.

DIRECTOR: Juan Jose Muñoz, profesor responsable de la asignatura Gestión de Mantenimiento y Seguridad en la Universidad Pública de Navarra.

PROMOTOR: Viscofan USA Inc.

3. CONTEXTO TECNOLÓGICO / ESTADO DEL ARTE

3.1. EMPRESA

Viscofan es la empresa líder mundial en la producción de envolturas para productos cárnicos con distribución en más de 120 países de todo el mundo. Las envolturas son también llamadas tripas artificiales por su capacidad para reemplazar las tripas animales que se utilizan en la producción de embutidos.

Esta empresa hasta el momento es la única capaz de fabricar con calidad los cuatro tipos de envolturas predominantes en el mercado. Es decir, celulósica, fibrosa, colágeno y plásticos.

Además nuevamente se ha desarrollado una totalmente vegetal.



Ilustración 1. Muestra de productos

Viscofan es un referente en investigación, desarrollo e innovación tanto en tecnología como en producto, lo que le permite estar en primer lugar en el sector.

Su complejo proceso productivo se basa en un tratamiento tanto físico como químico aplicado a las materias primas, obteniendo una mezcla que posteriormente se extruye. Tras ello, se enrolla en bobinas o rollos. Más adelante se le aplica el proceso de plisado donde se forman “sticks” para facilitar el almacenamiento, la distribución y la posterior embutición. Si el cliente lo desea además se le aplicarán los procesos de impresión y cierre.

3.2. PLANTA



Ilustración 2. Ubicación en USA

La fábrica está ubicada en la localidad de Danville en el este del estado Illinois (cerca de la frontera con el estado de Indiana), en Estados Unidos. Está situada en una propiedad de aproximadamente 20 hectáreas.

La fábrica se construyó en 1956 por la empresa Teepak Inc. En el año 1973 se agregó una ampliación de más o menos el 25% del tamaño, alcanzando así las dimensiones actuales de la instalación. Un gran incendio arrasó con aproximadamente la mitad de la fábrica en 1987, pero se pudo reconstruir en muy poco tiempo.

Fue vendida a una empresa del Reino Unido y pasó a llamarse Devro / Teepak en 2004.

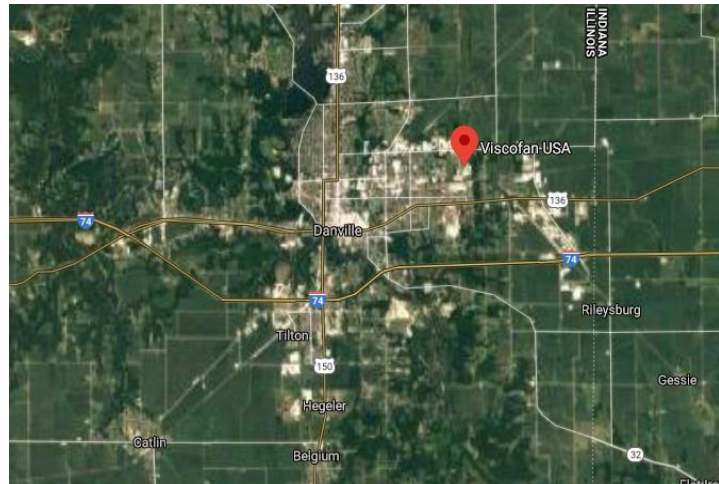


Ilustración 3. Ubicación en Danville

El grupo Viscofan la adquirió en 2006. En este momento la planta pasa a formar parte de Viscofan USA Inc.

En la fábrica se producen actualmente dos tipos de producto: Tripa celulósica y tripa de fibrosa. La mayor parte de la producción es la tripa de celulosa, pero está caracterizada en la producción de fibrosa y su capacidad de grandes calibres. Esta planta cubre la primera parte del proceso productivo (extrusión) enviándose el producto a la planta de Montgomery (AL) para que le apliquen la segunda parte de la producción, el plisado, con la que se crean los Stick y el producto queda acabado para entregar a los clientes.

3.3. MANTENIMIENTO

Debido a la antigüedad de la maquinaria, el mantenimiento industrial se convierte en uno de los pilares importantes para esta planta.

La gestión del mantenimiento, tiene una estructura jerarquizada. Actualmente existe la figura de Director del Departamento de Mantenimiento, persona que como tareas actuales tiene aprobar o denegar las compras, supervisar muchos de los trabajos realizados por los operarios, dirigir las paradas de máquinas y coordinar el departamento.

En la planta, los trabajadores de mantenimiento pueden ser internos o externos.

- Internos
 - o Trabajadores de Viscofan
- Externos
 - o Trabajadores de empresas contratadas por Viscofan para realizar servicios
 - o Trabajadores de empresas contratadas por Viscofan para realizar trabajos durante el tiempo establecido

Dentro de la empresa, el mantenimiento se clasifica de dos formas diferentes:

- Según el tipo de trabajo
 - Mantenimiento correctivo
 - Mantenimiento preventivo
- Según área a la que pertenece
 - El grupo Eléctrico, con su responsable, son responsables del alumbrado, el sistema eléctrico y la instrumentación.
 - El grupo Mecánico, que son responsables de toda la rama mecánica, la maquinaria, soporte a producción y el área química.
 - El grupo de Instalaciones, con su supervisor, son responsables de la energía, de los servicios y del edificio en su forma general.
 - Además de los tres grupos mencionadas, en el mismo nivel que sus supervisores se encuentra el cargo de Maintenance Planner, que se dedica a la gestión de las compras del departamento y a la gestión de trabajos.

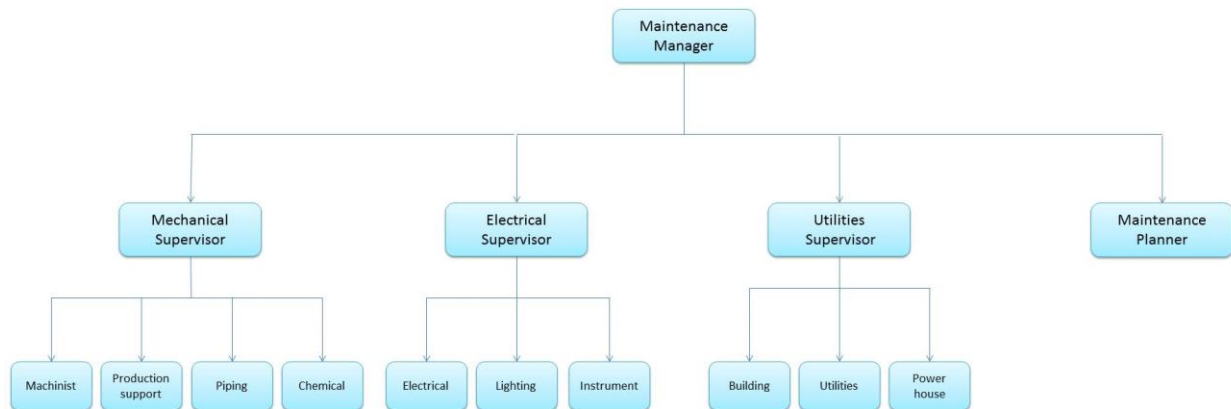


Ilustración 4. Jerarquía en el departamento de mantenimiento

Los cuatro supervisores, son los únicos empleados dentro del departamento de mantenimiento, contratados directamente por Viscofan. Los contratos para las personas de niveles inferiores se suelen gestionar a través del sindicato (UNION), al igual que los contratos realizados a las personas que ocupan los puestos del mismo nivel en otros departamentos.

La situación económica de USA se ve reflejada en el alto nivel de consumo. La producción que se necesita para abastecer el mercado es muy alta, lo que acarrea que haya mucha necesidad de trabajo. Muchas de las empresas, al igual que Viscofan, tienen falta de personal.

Los horarios de los operarios son un aspecto muy importante a la hora de planificar los trabajos a realizar. Por supuesto en caso de que se trabaje fuera del horario establecido, las horas contabilizan cómo horas extra; siendo estas asignadas según la antigüedad.

Los operarios del Departamento de Mantenimiento tienen dos tipos de contratos:

- Turnos de 8 horas:
 Siempre tienen el mismo horario, de 7:00 a 15:00; excepto que haya una parada de máquina que entonces entran a trabajar a las 5:00.
- Turnos de 12 horas:
 Son las personas responsables de atender las diferentes incidencias de producción, cubriendo entre ellas las 24 horas al día en las que se produce.

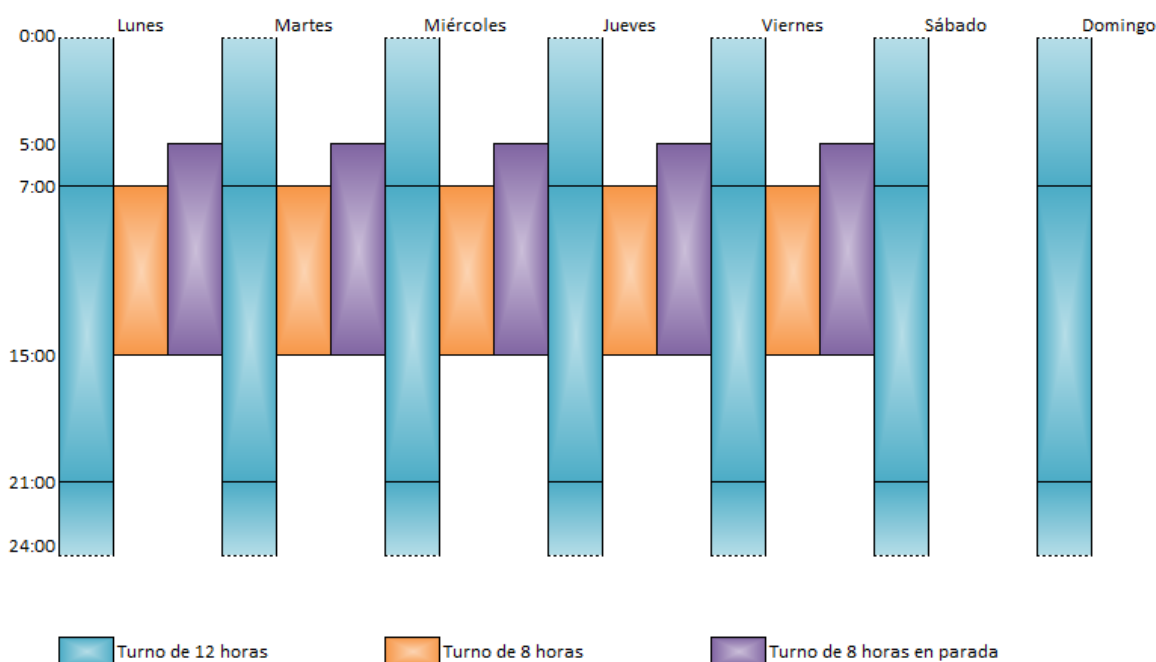


Ilustración 5. Esquema de horarios de trabajadores de mantenimiento

Respecto a la manera de trabajar, los grupos mencionados trabajan de manera autónoma e independiente. Llevando el control de los trabajos realizados de manera independiente.

En el control del mantenimiento, uno de los aspectos que más importancia tienen, es la recogida de la información sobre los trabajos realizados en cada equipo. Para la ayuda de ello, se creó un inventario de equipos, que debido al paso del tiempo está incompleto.

Durante años, a la hora de comprar equipos nuevos, dentro de los que cumplían con las características necesarias, el criterio de selección ha sido el precio. Esto se ve reflejado en que existen diferentes repuestos para el mismo servicio, es decir, no están unificados las marcas y los modelos.

Analizando la situación descrita, podemos concluir que:

- Hay falta de personal. Afecta negativamente al mantenimiento de la planta. La plantilla cambia con frecuencia, debido a que los trabajadores cambian frecuentemente de empresa ya que tienen opción de regresar. La experiencia de los trabajadores es menor y en ocasiones hay muy pocas personas, lo que acarrea en que las personas encargadas de la gestión no puedan dedicarle tiempo a la misma por tener que realizar el trabajo de operario.
- Los equipos no están unificados. Acarreando la necesidad de tener muchos más recambios en el almacén y con ello todo el espacio que se necesita; también tener tanto stock hace que se pierda parte de control sobre ellos. Además en caso de cambiar de equipo, sus recambios se quedan sin utilizar.
- Ausencia de inventario. Al no tener un inventario de equipos bien hecho, se pierde el control de lo que hay en la fábrica y lo que no, y con ello el control del mantenimiento.
- Excesiva autonomía. Debido a que los grupos trabajan de una manera independiente, la falta de comunicación es bastante habitual.
- Excesiva subcontratación. Actualmente la mayor parte de los trabajos los realizan contratistas. Esto se debe a que aparte de tener más continuidad en su trabajo, se especializan más en ciertas máquinas o procesos.

3.3.1. MODULO DE SAP PM

Como herramienta para la gestión del mantenimiento y como forma de gestión se utiliza el módulo de SAP PM, que se “medio” implantó en la planta de Danville en el año 2009.

En el módulo están implantadas una serie de ubicaciones técnicas, objetos del sistema que hacen referencia a las ubicaciones físicas de la planta. Por ejemplo, la ubicación técnica llamada caldera, hace referencia a toda la sala en la que se encuentra la caldera, con lo que el operario sabe que tiene que ir a ese sitio para realizar el trabajo. Estas no se puede decir que estén actualizadas, ya que la manera de gestión y las líneas en funcionamiento han cambiado desde que se implantó el módulo.

Para poder hacer un análisis sobre los trabajos realizados por el departamento de mantenimiento, se debe tener control de las actividades realizadas en cada equipo. Dentro de las ubicaciones técnicas mencionadas están los diferentes equipos, recogiendo información de los trabajos realizados en cada equipo. En el ejemplo mencionado anteriormente, pueden ser la caldera, el depósito de combustible y las diferentes bombas. En este momento los equipos implantados en el módulo de SAP PM son casi inexistentes, y los que hay no tienen toda la información sobre los trabajos adjunta.

Para la gestión de los trabajos realizados están implantados los avisos, órdenes y confirmaciones. Con ello se podría hacer un seguimiento de los trabajos. Los avisos se utilizan como una de las vías para que el resto de áreas comuniquen al departamento de mantenimiento la necesidad de realizar una labor. Las órdenes se crean para tener registro de los trabajos. Cuando la orden se confirma, el trabajo se registra como finalizado.

Como clasificación de mantenimiento están definidos cuatro grupos: Mecánicos, Eléctricos, Instalaciones y Tuberías.

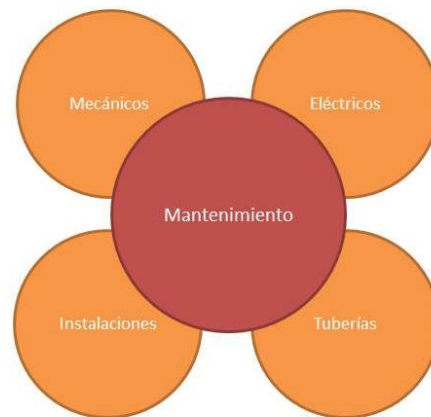


Ilustración 6. Clasificación de grupos de mantenimiento

Otra parte importante del mantenimiento son las compras de material o de servicios. Por ello, dentro del mantenimiento existe una conexión directa con el departamento de compras. Para realizar las compras deben cumplirse los procesos de solicitud, aprobación y confirmación.

El módulo SAP PM no se utiliza para todo lo que está preparado y no se completa toda la información posible. Por ejemplo, muchos de los trabajos realizados no se registran o normalmente los trabajos no se adjudican a un equipo.

Por falta de conocimiento de ciertos empleados, actualmente se sigue trabajando mucho de palabra y con papel.

Cuando se implantó el módulo de SAP PM se hizo con dos objetivos. El primero tener un sistema para la gestión de los diferentes trabajos realizados en el departamento de mantenimiento. El segundo, que se trabajase en coordinación junto con otros departamentos, como pueden ser el departamento de compras o el departamento del almacén, que gestiona todo el stock de material para los trabajos de mantenimiento.

Actualmente las compras se realizan desligadas de las tareas/órdenes de trabajo, por lo que los módulos trabajan por separado. Por ejemplo, las labores realizadas por los contratistas contabilizan en SAP solo como gastos, pero no queda registrada la tarea en el historial de trabajos.

El proceso actual principal de obtención de un material es el siguiente:

- Como primer paso se debe acudir físicamente al almacén de repuestos con el fin de encontrar el material deseado.
- En caso de no obtenerlo, la persona interesada acude al Maintenance Planner. Concreta con él los detalles del material, dejándolo todo anotándolo en el Excel que contiene el historial de compras.
- El Maintenance Planner contacta con los proveedores habituales, obteniendo de esta manera los presupuestos. Decidida la compra que se quiere realizar se crea la solicitud de compra en el módulo de SAP.
- Los responsables de autorizar las compras, aprueban en su caso la compra que les parezca correcta. Mientras tanto, todos los días el Maintenance Planner revisa el estado de la solicitud en SAP. En caso de que no se haya aprobado en 30 días se entiende que está denegada.
- Si la solicitud se aprueba, se le transmite la información al departamento de Compras a través del papel impreso con la solicitud. Éstos crean la orden de compra y realizan el pedido con el proveedor.

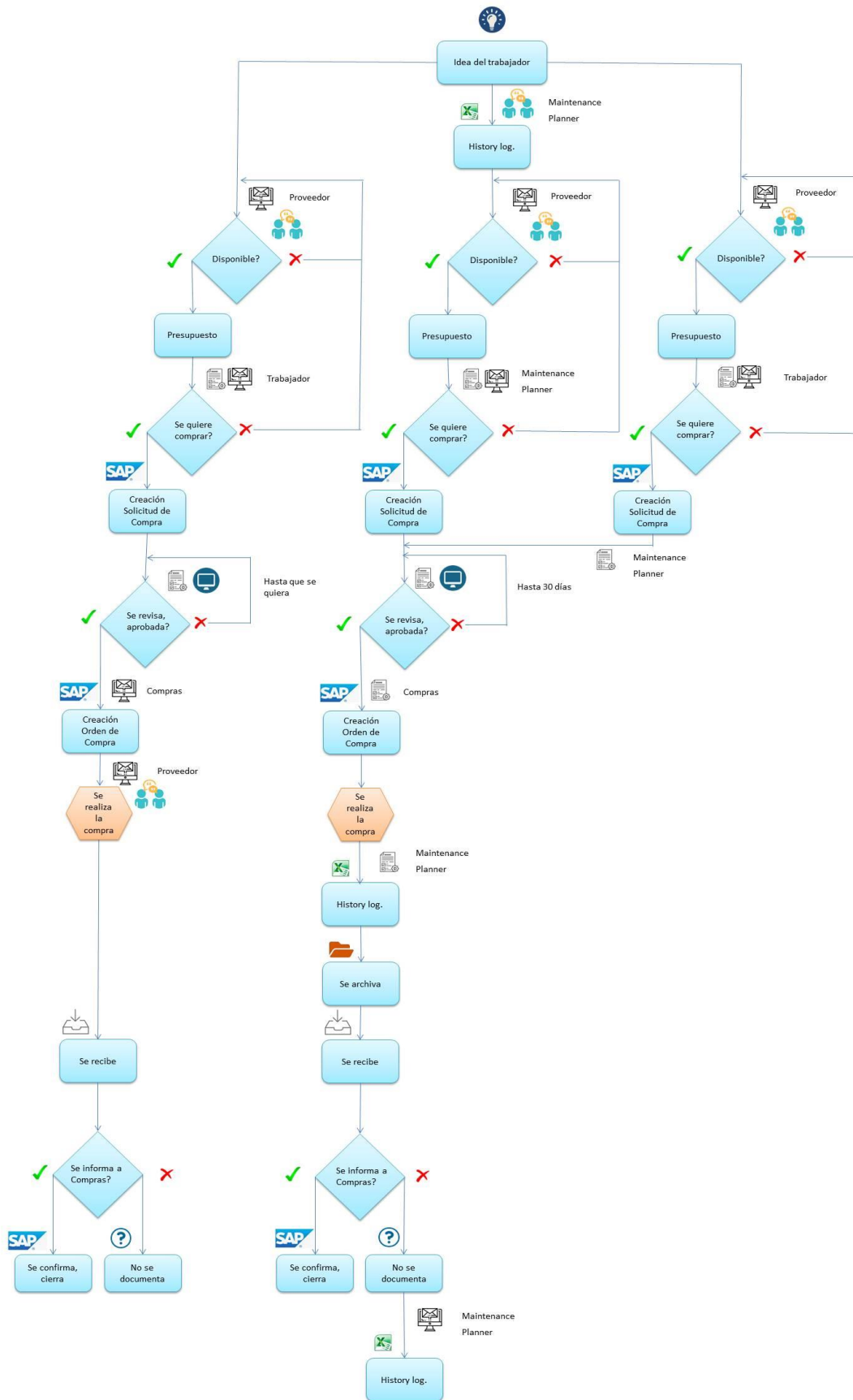


Ilustración 7. Diagrama de flujo de proceso de compras

Como conclusiones de todo lo anterior descrito podemos mencionar: Los problemas que se pueden encontrar analizando el estado actual del módulo SAP PM son los siguientes:

- Los usuarios que ponen avisos no adjudican el trabajo a ningún equipo (aunque este exista en el sistema). A la hora de realizar los análisis de la situación en el sistema, los trabajos en general están aplicados a un equipo llamado desconocido.
- Cuando mantenimiento recibe la orden de trabajo, no tiene toda la información sobre el equipo en el que va a realizar la labor.
- Algunas de las ubicaciones funcionales están mal definidas, en la fábrica ya no existen pero en el módulo sí o algunas que se deberían de haber añadido por ser implantaciones relativamente recientes no se han registrado en el módulo.
- El personal que utiliza el módulo no tiene conocimiento suficiente para poder utilizarlo correctamente.
- Trabajar mucho de palabra y con papel, lleva a que no se recoja información de todos los trabajos que se realizan.
- Saber cuál es el coste real de una actividad determinada no es sencillo, ya que las compras y las tareas no se realizan conjuntamente.
- La planificación para realizar una labor a veces falla. La compra del material necesario para llevar a cabo el trabajo se retrasa por demora de la autorización necesaria, y los plazos previstos no se cumplen.

3.3.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Cuando se habla del mantenimiento correctivo en la fábrica, se hace referencia a todos los trabajos que se realizan excepto los planificados en la “parada” general de la máquina.

Para la gestión de las tareas de mantenimiento correctivo, como se ha mencionado anteriormente se utilizan los avisos, las órdenes y las confirmaciones del módulo de SAP PM.

Los avisos registrados en SAP los realiza cualquier trabajador de la empresa, normalmente son los responsables de los diferentes departamentos, a los que previamente algún operario les ha avisado de la anomalía o falla encontrada. Para los casos en los que un trabajador quiere dar el aviso y no tiene cuenta en el sistema, existe un usuario general desde el que todos pueden publicar un aviso. En la planta de Danville la mayoría de veces esta comunicación se realiza de palabra, en las que no, se realiza a través de SAP.

Las órdenes solamente las pueden crear las personas autorizadas del departamento de mantenimiento. Y son utilizadas como formalidad de registro.

Las confirmaciones se utilizan como registro del trabajo realizado, computando las horas utilizadas para llevar a cabo la labor y los participantes para la misma.

El proceso de un trabajo de mantenimiento correctivo se inicia con un aviso, normalmente es la manera en la que algún trabajador de la fábrica hace saber al departamento de mantenimiento la necesidad de realizar dicho trabajo.

Muchos de los avisos se realizan de boca en boca directamente con el mecánico. Este realiza la labor y ahí se acaba el proceso.

En los casos de que el supervisor es consciente de que el trabajo se está realizando, al finalizar el día, cuando las tareas han sido acabadas, el supervisor crea las órdenes de trabajo (OT) de las actividades realizadas en SAP. Le hace entrega de las órdenes impresas al Maintenance Planner. Éste confirma, cierra las OT y archiva los papeles.

El Maintenance Planner verá reflejados en el sistema los avisos que se hayan notificado vía SAP. Crea la OT desde el aviso y se la entrega en papel al supervisor correspondiente.

- Si el supervisor decide que la actividad se va a llevar a cabo, se lleva a cabo.
 - o El supervisor adjudica la tarea a un operario
 - o Realiza el trabajo
 - o Devuelve el papel con la OT al Maintenance Planner con la información completa
 - o Se confirma y se archiva.
- En caso negativo, se la devuelve al Maintenance Planner con el fin de archivar el papel y eliminar la orden del sistema.

De manera habitual sucede que los trabajadores una vez creados los avisos en SAP, se los entregan en papel a los operarios, asegurándose de esta manera que el trabajo se realice lo antes posible.

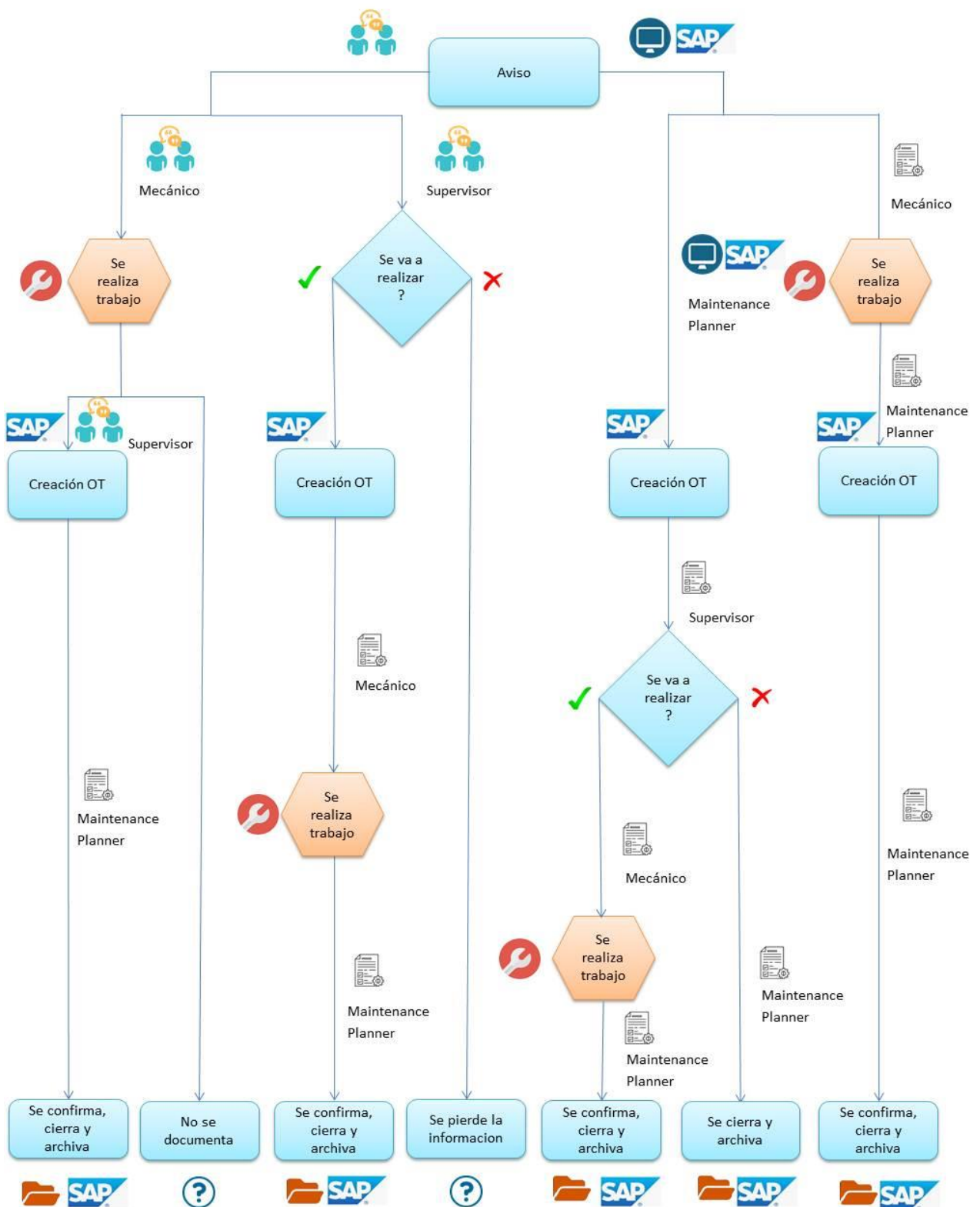


Ilustración 8. Diagrama de flujo de mantenimiento correctivo

El proceso actual conlleva ciertos problemas:

- Las personas encargadas de la gestión de mantenimiento no son informados de todos los trabajos que se realizan, con lo que mucha información se pierde.
- Muchos de los trabajos no pasan por el supervisor previamente, por lo que la jornada de trabajo de los operarios no está completamente aprovechada.
- Como la información le llega al mecánico desde diferentes sitios, a veces se priorizan trabajos que no se deben.

3.3.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Existe en la planta una dificultad muy grande a la hora de realizar las labores de mantenimiento preventivo. La principal razón de ello es la producción continua de producto durante 24 horas al día.

Las máquinas están diseñadas para ir a una velocidad (a la que se producía cuando fueron diseñadas, alrededor de los años 50), y ahora funcionan a mucha más velocidad, por lo que el desgaste es mucho mayor y el mantenimiento preventivo debe de ser más estricto.

En la fábrica cuando se habla sobre el mantenimiento preventivo entre los trabajadores, se le hace referencia a todos los trabajos que se realizan mientras la máquina de producción está parada, aunque en la realidad no sea así, ya que los trabajos de preventivo es cambiar los repuestos antes de que lleguen a romperse.

Para la gestión del mantenimiento de parada actualmente se utilizan las órdenes de trabajo de tipo preventivo. Estas se crean directamente y no desde un aviso, ya que suelen ser trabajos programados. Se crean una por equipo y por parada. Las diferentes actividades que se le realizan a cada equipo se registran en papel.

El control de las paradas y los trabajos que se tienen que hacer en cada parada se gestionan en un documento Excel. Algunos de los equipos no tienen definido el listado de las labores que se les debe realizar cuando se les hace el mantenimiento preventivo.

Desde el punto de vista del mantenimiento, la zona de producción está dividida en dos zonas grandes, la producción después de la extrusión (zona continua) y la preparación de la materia prima (zona no continua).

La zona continua tiene 10 máquinas (grupo de equipos) con varias líneas cada una. En cada máquina se realizan dos paradas al año; una de ellas tiene una duración de 8 días y se le denomina parada larga, la otra parada, también llamada parada corta, corresponde a una duración de 2 días. Antes de cada una se reúnen todos los supervisores con el director del departamento y el Maintenance Planner con el fin de definir un listado de las labores a realizar durante dichos días.

En la zona no continua las paradas de los equipos para el mantenimiento preventivo se hacen de una manera alternada, no afectando demasiado a producción. Se lleva el control de ellas con un Excel y están organizadas de una manera semanal.

Actualmente, en las máquinas de proceso, mientras se está produciendo, todas las semanas se engrasan los rodillos y se comprueba el nivel de aceite. El resto de tareas de mantenimiento preventivo se realizan en las paradas de máquina programadas. Las máquinas de producción ubicadas antes del proceso continuo, se les realiza de forma alterna las paradas, no afectando demasiado a la producción.

A veces se realizan paradas de producción en una fecha fuera de programación, debido a un fallo en un equipo con el que no se puede/debe seguir produciendo. En ese caso, se aprovecha para realizar una de las paradas programadas para el mantenimiento preventivo.

En las paradas, prácticamente todos los operarios trabajan en las labores previstas para la misma.

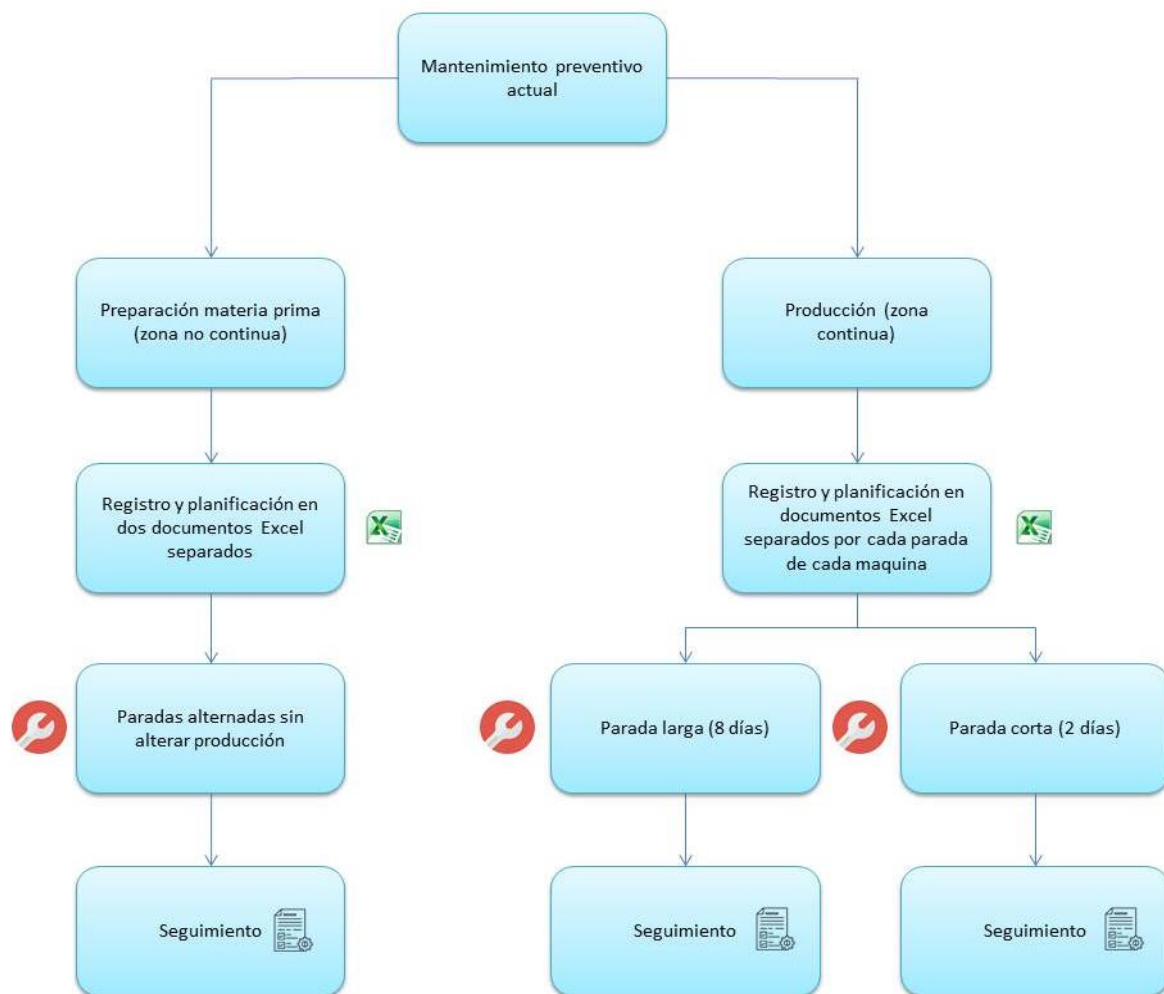


Ilustración 9. Diagrama de flujo mantenimiento preventivo

Los problemas que surgen son los siguientes:

- La denominación que se utiliza para el mantenimiento preventivo en la fábrica puede llevar a confusiones a la hora de realizar los diferentes análisis.
- La falta de coordinación entre el departamento de Química (responsables de la producción de la zona no continua) y el departamento de Mantenimiento lleva aproximadamente la mitad de los trabajos de mantenimiento preventivo no se realicen.
- Al realizar la parada por fuerza mayor, no se realizan todas las actividades previstas, debido a que no todo el material necesario se encuentra en la fábrica.
- Listado de actividades a realizar en cada equipo durante una parada lleva a que cada operario realice diferentes labores.
- Durante el tiempo de parada los mecánicos no pueden dedicar todo el tiempo necesario a las actividades de mantenimiento correctivo, ya que la mayoría de las personas de mantenimiento dedican su jornada al mantenimiento preventivo.

4. ALCANCE

En el presente documento, se recoge la definición del módulo de gestión de mantenimiento de la planta de Viscofan USA Inc. ubicada en Danville (IL). Usando como base el actual sistema SAP PM.

Para ello se desarrollarán los siguientes apartados: objeto, agentes, contexto tecnológico, alcance, antecedentes, requisitos, programa de necesidades, propuestas, desarrollo de la propuesta seleccionada, avance del presupuesto, mejoras y cambios, glosario, conclusiones y bibliografía.

Se propondrán las diferentes opciones siguiendo los diferentes requisitos y tras el análisis, se desarrollará la que se considere más conveniente.

En la definición se mostrará una manera de transmisión de la información y su documentación, la manera de realizar las diferentes solicitudes, la opción de control de material, costos, personal y trabajos; adaptación del trabajo en el departamento y guía de funcionamiento para las personas nuevas en la empresa, además de la posibilidad de añadir posibles cambios en el futuro, como pueden ser nuevos equipos o instalaciones.

5. ANTECEDENTES

Como principal antecedente se tiene que tener en cuenta el documento “Functional Analysis for the realization of the Module PM in SAP R/3 system in Viscofan USA”, realizado cuando se implantó el módulo de SAP PM por la empresa Atos Origin de Madrid.

También se puede contar como antecedente el documento “BBP Naturin SAP PM V. 1.0 EN.doc”, realizado para el cambio de módulo al sistema de SAP y su adaptación, creado al igual que el anterior mencionado por la empresa Atos Origin de Madrid.

En cuanto a la proyectista, no ha realizado ningún proyecto parecido al mismo.

6. REQUISITOS

6.1. CLIENTE

El cliente, tanto a nivel local en USA como a nivel corporativo transmite que el modelo de gestión a desarrollar tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- El módulo a instalar, debe estar totalmente integrado con los módulos de Finanzas, Compras y Almacén. De esta forma estarán totalmente ligados los consumos de repuestos, los gastos de Mantenimiento, así como la petición de compras de material y servicios externos para ser usados en Mantenimiento.
- El sistema a instalar debe estar totalmente protegido con los sistemas de seguridad de redes de Viscofan. Igualmente tiene que tener copias de seguridad en los servidores, de forma que se pueda recuperar datos en caso de necesidad.
- El módulo a implantar debe tener igualmente opción de vincular documentación técnica de cada equipo: planos, manuales... esta información tiene que estar vinculada a cada equipo, de forma que sea sencillo acceder a ella.
- El módulo debe poder guardar documentos vinculados al registro de una solicitud o un trabajo. Por ejemplo una foto en el aviso de una avería.
- El software a instalar (que en general se llaman GMAO) debe ser capaz de conectarse con PLCs y Scadas de planta de forma que se pueda gestionar un mantenimiento Preventivo en función de parámetros de la máquina.
- El módulo debe contener un inventario para un mayor control. No debe de ser con mucho detalle para que sea sencillo utilizarlo y todo el mundo haga uso de él.
- Se debe tener un protocolo de trabajo para la unificación de la documentación y un registro más riguroso.

6.2. PROGRAMA DE NECESIDADES

- El programa debe de ser sencillo, ya que muchos de los trabajadores no trabajan bien con las nuevas tecnologías. Además se cree necesario añadir en los anexos, guías o manuales para indicar como se tienen que realizar varios procedimientos, aparte de entregárselos a las personas correspondientes.
- Se recomienda que sea una gestión cómoda para que se acostumbren rápido a la nueva forma de trabajar y no vuelvan a la forma de trabajar anterior.
- Se tiene que tener en cuenta que desde que una persona realiza el aviso de una falla al departamento de mantenimiento, el mensaje tiene que llegar rápido al destino para que se pueda reparar lo antes posible y conseguir que influyan en el resto de departamentos el mínimo posible.
- Toda la información debería de estar con muy fácil acceso, para poder consultar el histórico de un equipo en caso de que sea necesario.
- Se piensa que sería conveniente poder clasificar la información deseada con el fin de obtener las estadísticas necesarias de una manera ordenada y ayudar el máximo posible en la toma de decisiones.

- Se deben informatizar los avisos de necesidad de mantenimiento preventivo. Es decir, tienen que aparecer automáticamente entre las tareas del día a día para que no tengan que depender de que una persona se acuerde de ellas.
- Las paradas deberán realizarse de una manera ordenada para que todos los empleados tengan clara la organización y metodología empleada.
- Ya que para poder realizar la mayor parte del mantenimiento preventivo de la planta se necesita que el equipo no esté en marcha, el departamento de mantenimiento debe estar muy bien coordinado con el resto de departamentos, así como con producción.
- La metodología de trabajo debe de ser sencilla.
- A ser posible se debe utilizar el módulo ya existente con diferentes modificaciones, para que no sea demasiado cambio, además de simplificar el proyecto.

7. PROPUESTAS

7.1. PROPUESTA 1

La primera de las propuestas consta en mejorar a través de diferentes cambios el módulo PM del sistema SAP. Es decir, adecuarlo a las necesidades anteriormente mencionadas.

El primer pequeño objetivo en el que se va a centrar es en realizar un buen inventario.

- Ordenando este de una manera jerárquica para su fácil uso, en base a su ubicación física y la sección del proceso productivo a la que pertenecen.
- Este inventario se encontrará en el sistema.

El control sobre la planta es mayor y se puede obtener la información clasificada.

Para que todos los usuarios puedan utilizarlo, se crearán unos manuales o guías en las que se explicará paso por paso el procedimiento a seguir en cualquiera de los procesos.

En el departamento, al igual que en el módulo, se trabajará en tres grandes grupos:

- Mecánicos
- Eléctricos
- Instalaciones

Teniendo como personas encargadas de la gestión:

- Director del departamento
- Maintenance Planner

El proceso relacionado con las órdenes de trabajo tendrá las siguientes características:

- Al principio del día se generarán una serie de órdenes de trabajo destinadas a cada empleado del departamento.
- Al final de cada jornada, todos los mecánicos deberán entregar la lista de tareas con los datos correspondientes de cada trabajo.
- Las órdenes de trabajo no estarán acabadas hasta que los supervisores confirmen que el trabajo se ha realizado, con los datos fijados.
- El consumo de material de cada trabajo estará ligado a su Orden de trabajo. Teniendo un control superior del material disponible.

El objetivo de esta propuesta es que se llegue con el sistema a todo el mundo posible para que no afecte que diferentes personas trabajen en ello y conseguir la información de una manera unificada.

También de esta manera se consigue trabajar de la misma manera que se está trabajando en otras plantas, por lo que las personas de mantenimiento corporativo podrán ser conscientes de la situación de la planta de Danville, sin necesidad de estar allí.

7.2. PROPUESTA 2

Como segunda propuesta se plantea trabajar con el mismo sistema, pero haciendo la parte de los operarios más sencilla, separando la gestión del mantenimiento.

Esto permitirá que el sistema de los que se encargan del mantenimiento sea completamente sencillo, y el dedicado a la gestión sea la parte de SAP a la que no se le deberían hacer cambios.

Los mecánicos solamente recibirán una lista de tareas a realizar y al acabarla meterán los datos de la tarea en el sistema a través de un formulario en el que tendrán que rellenar qué tarea, quien la ha realizado, cuanto tiempo ha empleado en ella, donde se ha realizado la labor, que material se ha empleado y en caso de que haya habido incidencias describirlas.

Para controlar los equipos y los materiales, cada uno de ellos estarán identificados con un código de barras o código QR, al igual que en los supermercados. Con lo que será muy sencillo saber el material disponible y el estado del mismo.

Con el fin de agilizar los trabajos, cada equipo tendrá un código y de esta manera no habrá problemas de confusión por no haber identificado bien el equipo.

El sistema que atenderá a los operarios será tan sencillo que se llevaran unos pequeños aparatos que les permitirá tener la lista de los trabajos pendientes, rellenar el formulario y tener un escáner con el que se identificarán los materiales y la ubicación con los códigos mencionados con anterioridad. Además como los aparatos serán personales se quedará registrado qué persona ha realizado lo qué.

El mantenimiento estará gestionado en dos grandes grupos, mecánicos y eléctricos. La persona que los dirige será la encargada de meter los datos globales en el sistema de SAP para que esté accesible de una manera global para los otros departamentos.

Las compras las gestionarán solamente las personas autorizadas para ello, es decir las responsables de cada uno de los grupos, de esta manera solamente habrá comunicación entre los diferentes departamentos con muy pocas personas y que se pierda la información será más difícil.

7.3. SELECCIÓN DE PROPUESTA

Para la selección de la propuesta se ha creado una tabla con los diferentes aspectos a tener en cuenta. Para valorarlos de una manera cuantitativa, se han separado en cinco niveles cada aspecto, siendo el nivel 5 el mejor y el peor el 1. Los aspectos son los siguientes:

- Tiempo necesario para realizar la implantación
- Valor económico de la implantación
- Dependencia del personal. Es decir, cuantas personas controlan el proceso para que todo siga funcionando.
- Unificación con otras plantas. Cuánto se parecen el sistema y la manera de trabajar a lo que tienen la mayoría de las plantas de la empresa.
- Riesgo de que la manera de trabajo no cambie respecto a la actual.

Puntuación	1	2	3	4	5
Tiempo de implantación	1 año	9 meses	6 meses	3 meses	1 mes
Comodidad para los trabajadores	Emplean más tiempo en la gestión que en el mantenimiento	Emplean el mismo tiempo en la gestión que en el mantenimiento	Emplean poco tiempo en la gestión, parte de información encima pero trámites diferentes a realizar	Emplean muy poco tiempo en la gestión pero no tienen toda la información encima	Emplean muy poco tiempo en la gestión, tienen toda la información encima
Económicamente la implantación	$X > \$500000$	$\$300000 < X < \500000	$\$200000 < X < \300000	$\$100000 < X < \200000	$X < \$100000$
Dependencia de personal	No hay nadie que sepa realizar los procesos y se necesita personal exterior	Sólo hay una persona que sepa realizar los diferentes procesos	Hay menos de 5 personas que saben controlar los procesos	Hay muchas personas que saben realizar los procesos	No hay dependencia
Unificación con otras plantas	Tanto el sistema como la manera de trabajar son diferentes	Tienen manera de trabajar parecida pero diferente sistema	Tiene el mismo sistema y diferente manera de trabajar	Tienen el mismo sistema pero manera de trabajar similar	Tiene el mismo sistema y manera de trabajar
Riesgo de que la forma de trabajo no cambie	La gestión es parecida a la actual pero más costosa	La gestión es parecida a la actual pero más sencilla	La gestión es diferente a la actual pero trabajo más tedioso	La gestión es diferente a la actual pero igual de trabajo	La gestión es diferente a la actual y más sencilla

Tabla 1. Aspectos a comparar en las propuestas

	Propuesta 1	Propuesta 2
Tiempo de implantación	3	2
Comodidad para los trabajadores	3	4
Económicamente la implantación	5	4
Dependencia de personal	5	3
Unificación con otras plantas	5	3
Riesgo de que la forma de trabajo no cambie	2	5
TOTAL	23	21

Tabla 2. Valoración de las propuestas

Evaluando las dos propuestas en los diferentes aspectos, se puede observar que como la propuesta 1 es la que más puntuación ha obtenido, se adecúa más a las necesidades del cliente. Por lo que se opta por desarrollar dicha propuesta.

8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA SELECCIONADA

8.1. ESTRATEGIA

La estrategia de mantenimiento define las reglas para la secuencia de trabajo de mantenimiento planificado. Contiene información general de programación, planes de mantenimiento asignados y hojas de ruta. En el sistema se crean estrategias basadas en el tiempo y la actividad.

8.2. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La estructura organizativa en la en la que se compone el módulo de mantenimiento de la planta es:

- Planta de planificación de PM:

Hace referencia al conjunto de planificación y medidas que se preparan para los objetos de la fábrica.

El centro de planificación definido es el siguiente:

PM Planning Plant	Name
VFDV	Viscofan USA Inc. - Danville

Tabla 3. Centro de planificación

- Grupo de planificación PM:

El grupo de planificación de mantenimiento es el conjunto de personas que trabajan en la planta de planificación.

Las actividades que se desarrollan son las siguientes:

- Definición de la lista de tareas
- Planificación de materiales requeridos, con la ayuda de las listas de materiales.
- Gestión y programación de planes de mantenimiento.
- Creación de avisos de mantenimiento
- Ejecución de las órdenes de trabajo

- Ubicación:

Las ubicaciones permiten clasificar un centro con criterios espaciales, son sólo informativas y se suelen utilizar para agrupar objetos con fines informativos.

La ubicación definida es:

Plant	Location	Text
VFDV	DV000	GENERAL Danville

Tabla 4. Definición Ubicación

Las características de la estructura organizativa son las siguientes:

- Tener una estructura estandarizada facilita la comparación, tanto entre actividades similares en diferentes ubicaciones, como entre diferentes plantas de la misma empresa.
- Permite la diferenciación entre roles y perfiles del personal según sus funciones y nivel en la organización.
- La estructura bien definida conlleva que la gestión para los usuarios finales sea práctica y clara.
- Unifica todo el proceso de mantenimiento.
- SAP PM está completamente integrado con otros módulos de SAP.
- SAP existe en muchos idiomas, por lo que el usuario en su primera sesión en el módulo tiene que seleccionar el idioma con el que se ingresará en el sistema.
- Existen cuatro roles definidos para la utilización de SAP PM:
 - o Trabajadores que no son del departamento: Solamente pueden crear avisos.
 - o Operadores de mantenimiento: Pueden crear avisos, ver informes, crear órdenes de trabajo, confirmaciones de horas y materiales.
 - o Técnicas de mantenimiento: Puede gestionar órdenes de trabajo, planificación de horas y materiales, cerrar órdenes...

8.3. AVISOS

Los avisos tienen como función principal la recopilación de todas las solicitudes realizadas al departamento de Mantenimiento, tanto las solicitudes debido a anomalías como las solicitudes rutinarias.

Este sistema se utilizará como la principal herramienta de comunicación entre los empleados internos (contratados directamente por Viscofan) y el departamento de mantenimiento.

Existen cuatro tipos de avisos:

- **N1** Cuando se produce un fallo o anomalía, creada en el mismo momento que se detecta.
- **N2** Asistencia a producción. Por ejemplo cambio de mandrinas.
- **N3** Cuando se necesita una limpieza específica y gestiona mantenimiento.
- **N4** Propuestas de mejora o sugerencias hechas al departamento de mantenimiento.

Para la identificación de los avisos se adjudicará el mismo rango corporativo de números:

Desde	Hasta
1.800.000.000	1.800.999.999

Tabla 5. Identificación de los avisos

8.4. ÓRDENES DE TRABAJO (OT)

Respecto a las órdenes de trabajo (OT) destacan cuatro objetivos principales:

- **Planificación.** Describir, especificar y planificar el trabajo a realizar. Las OT se pueden crear desde notificaciones, o como consecuencia de los trabajos programados. Estas pueden contener información adicional, como pueden ser indicaciones de pasos a seguir en la labor o el material necesario para realizar la tarea. Además el sistema indicará la posible existencia del mismo en el almacén.
- **Ejecución del trabajo.** En el documento impreso aparecerá toda la información necesaria sobre el trabajo; éste servirá para adjudicar la tarea a un trabajador determinado.
- **Recolección de costos.** En los costos de la OT se verán reflejados tanto los costos de las actividades realizadas y horas empleadas por el personal interno o externo, como los costos de referidos al material o servicios externos utilizados. Los costes se liquidarán en CeCo.
- **Recopilación de información.** La OT se utilizará para la anotación de toda la información referida al trabajo realizado (notas de incidencias, horas dedicadas, empresas involucradas...), para poder consultarlo siempre que sea necesario.

Aunque la mayoría de las órdenes son creadas a partir de un aviso, también es posible la creación ambos a la vez o la generación de forma directa a través de la transacción estándar de SAP.

Varios avisos pueden estar asignados a una OT, pero cada aviso sólo puede estar relacionado con un OT. Las creadas de forma directa sólo tendrán relación con algún aviso en caso de realizarlo manualmente.

Para la identificación de las OT se adjudicará el mismo rango corporativo de números:

Desde	Hasta
800.000.000	899.999.999

Tabla 6. Identificación de las OT

8.4.1. ADMINISTRACIÓN DE LAS OT

A la hora de la planificación y respectiva documentación de las tareas de mantenimiento hay que tener muy presente la gestión de las OT.

Las órdenes servirán para segregar los diferentes tipos de mantenimiento, posibilitando la asignación de roles de acuerdo con las diferentes responsabilidades.

Las diferentes órdenes se clasificarán en los siguientes grupos asignados según el tipo (siguiendo corporativo):

Tipo de Orden	Descripción	Explicación
CORR	Correctivo	La función principal es poder llevar a cabo todos los trabajos referentes al mantenimiento correctivo. Por ejemplo: Reparación de fallos en equipos o reemplazo de una pieza determinada.
PREV	Preventivo	En este grupo entran todos los trabajos de mantenimiento preventivo programados con anterioridad, las inspecciones periódicas del mantenimiento preventivo y las revisiones de cumplimiento obligatorio dentro de la normativa vigente.
MEJO	Mejora	Este tipo de órdenes está caracterizado por recoger cualquier tipo de trabajo que haga referencia a una mejora en la planta. Por ejemplo: trabajos para que mejore la seguridad en el área de producción, instalación de cierto sistema que mejore la productividad...
ASIS	Asistencia	Con éste grupo se quieren agrupar los trabajos que se realizan para dar soporte a otros departamentos, siendo éstos principalmente Producción, Calidad y Almacén. Suelen ser labores como el cambio de mandrinas, cambio da cabezal en las extrusoras, ayuda en el inventario de almacén...
INGE	Ingeniería	Trabajos relacionados con los diferentes proyectos que requieren inversión. Ayudará con la administración de control en la ejecución y los costos de un proyecto en particular. Los costos asociados a este tipo de órdenes no se computarán dentro del presupuesto de mantenimiento, se computarán dentro del propio presupuesto del proyecto.
TRAI	Capacitación/Pruebas	Se utilizará este grupo para recopilar todas las acciones relacionadas con la capacitación del personal de mantenimiento. Las horas invertidas en formación técnica, de seguridad o de medioambiente son ejemplo de las mismas.
PERM	Permanentes	Este tipo de OT recoge los pequeños gastos y cargos relacionados con los materiales genéricos que no se pueden atribuir a un equipo exclusivamente. Por ello estas órdenes están asociadas a una ubicación técnica y no a un equipo; además permanecerá abierto durante todo el año en curso. Ejemplo de ello son la compra de herramientas para taller o pequeños consumibles para un área determinada.

Tabla 7. Grupos de clasificación OT

8.4.2. TIPOS DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Los tipos de actividades de mantenimiento permiten una “subclasificación” de las OT, que permite que el análisis de las diferentes actividades realizadas y con sus respectivos costos, obteniendo de esta manera un control mucho mayor dentro del departamento de mantenimiento.

Los tipos de actividad que se definen son los siguientes:

<i>Tipos de actividad de mantenimiento</i>	<i>Texto</i>	<i>Clase de OT</i>
INS	Inspección	CORR, PREV
PRG	Programado	PREV
PGE	Parada General	CORR, PREV
PRE	Predictivo	CORR, PREV
LIM	Limpieza industrial	CORR, PREV
NPL	No planeado	CORR
STO	Almacén	ASIS
PRD	Producción	ASIS
DIV	Material de buzo	ASIS
LUB	Lubricación	CORR, PREV
RLE	Requerimiento legal	PREV

Tabla 8. Tipos de actividad de mantenimiento

La tercera columna muestra las clases de orden donde se permite el uso de diferentes tipos de actividades de mantenimiento. Como se puede observar, ningún Tipo de Actividad tiene asociadas las órdenes de trabajo del tipo Ingeniería, Mejoras o Formación.

Como más adelante se muestra, las OT creadas pueden tener un carácter permanente, es decir, pueden crearse a principios de año y mantenerse abierta hasta finalizarlo. Teniendo de esta manera una mayor comodidad operativa. Ejemplo de ello sería una OT de compra de herramientas para el laboratorio que recolecte todas las compras del año. Estas OT se clasifican según se describe posteriormente, es una forma ágil y sencilla de poder controlar un tema específico y conocer el gasto que nos está generando.

A continuación, se explican los diferentes tipos de Actividad de mantenimiento de cada tipo de Orden de trabajo:

a) CORRECTIVO

- Inspección

Todas las fallas o anomalías detectadas en las inspecciones de mantenimiento planificadas originan uno o varios trabajos, después del correspondiente aviso. Éstos son los que se recogen en las OT correctivas y de inspección. Por lo tanto, se registrarán todas las tareas correctivas

derivadas de las inspecciones rutinarias; de ésta manera se permitirá conocer el grado de anticipación que tiene el departamento de mantenimiento frente a los fallos de la planta.

- Predictivo

Al igual que las OT del apartado anterior, el origen de las órdenes de correctivo y predictivo son las inspecciones programadas, pero exclusivamente de las de tipo predictivo que se realizan en la planta. Por ejemplo, tareas a realizar después del análisis de vibración de una máquina o una termografía etc. Gracias a recopilar e identificar todas las acciones derivadas de las inspecciones predictivas se podrá evaluar la efectividad y utilidad de las mismas.

- Parada mayor

En este tipo de órdenes se recogen todos los trabajos no planificados que surgen durante una parada mayor en la instalación. Es decir, antes de parar totalmente la línea de producción hay una lista de tareas o actividades pendientes a realizar durante la parada, pero una vez paradas las máquinas si se detecta la necesidad de realizar nuevas labores antes de que se vuelva a reanudar la producción, éstas se asignan como OT correctivas y de parada mayor. Por ejemplo los trabajos no planificados que se descubren a la hora de ingresar en el interior de un equipo detenido. La finalidad de estas órdenes es poder contabilizar el porcentaje de trabajos que se pueden planificar previamente a una parada de producción.

- Lubricación

Las OT correctivas y de lubricación se generan para las actividades a ejecutar tras la detección de anomalías en las inspecciones rutinarias de engrase. Este tipo de órdenes son muy parecidas a las de inspección o predicción; el propósito es conocer las tareas derivadas de estas inspecciones.

- No planificado

El tipo de OT correctivo y no planificado hace referencia a la clase de trabajos que tienen como origen los avisos de la categoría "Daño N1". Estos pueden provenir de cualquier usuario, por lo que son trabajos no previstos dentro de la planificación. La meta de este grupo es evaluar el porcentaje de trabajo que no se planifica, obteniendo de esta manera una idea del "control" que se tiene sobre la planta.

- Limpieza industrial

Las órdenes correctivas y de limpieza industrial se utilizan para las OT producidas tras un aviso de clase "Limpieza", se quedan exentas las tareas de rutina del plan de limpieza de la planta. Por ejemplo, una solicitud para limpiar un derrame. El fin de estas OT es conocer el nivel de trabajo de limpieza que no está planificado, permitiendo saber el estado de la efectividad del plan de limpieza planteado, así como el grado de tareas específicas que surgen en la planta.

b) PREVENTIVO

- Inspección

Las OT preventivas y de inspección recogen las actividades a realizar en las rutas planeadas para la revisión de máquinas. De esta manera, se recopilan los datos de los tiempos utilizados en las rutas de preventivo y se establecen ciclos de tiempo, consiguiendo que sea más fácil preparar la planificación de los trabajos de inspección.

Un ejemplo de esta clase de órdenes de trabajo es un trabajo de medición de vibraciones de los equipos añadido en una ruta determinada. Las acciones correctivas derivadas de los resultados de la medición pertenecen a otro tipo de OT.

En este tipo de OT solo se intenta recopilar los trabajos de tipo predictivo a realizar con anterior programación. El objetivo es identificar los planes de rutina de mantenimiento predictivo, para que el sistema los libere automáticamente en función de los medidores previamente definidos (es decir, en este caso 6 meses).

- Programado

A este tipo de órdenes pertenecen los trabajos de mantenimiento preventivo que están programados según el valor de una medida determinada (horas, niveles, desgaste...). Por ejemplo, en el caso del cabezal de una extrusora, una vez que hayan pasado las horas establecidas hay que cambiarlo.

La finalidad es identificar el trabajo de manera rutinaria. Además, una vez fijados los parámetros de los medidores de referencia, el sistema advierte cuando llega el momento de ejecutar dichas labores.

- Predictivo

A este grupo de órdenes pertenecen los trabajos de tipo predictivo que se hayan planeado con anterioridad.

- Lubricación

En este tipo de OT entran todas las actividades de lubricación definidas en las rutinas del plan de mantenimiento, como pueden ser la verificación de los niveles y rutas de lubricación. Al igual que las órdenes del tipo anterior (Preventivo-Predictivo), sirven para establecer una correcta planificación de la periodicidad y el tipo de diferentes rutas de engrase que existen en la planta. Para ello, se recogerán los tiempos de cada una de las tareas. La principal finalidad es el máximo control posible sobre los trabajos de lubricación de rutina definidos en el plan de mantenimiento.

- Requisitos legales

Los trabajos que se recogen en este apartado son los trabajos derivados de las inspecciones regulatorias. Las inspecciones de recipientes a presión ejecutadas por una empresa especializada sería un ejemplo de estas tareas. Única y exclusivamente serán de este tipo las OT generadas para realizar las inspecciones recogidas en la normativa, no los trabajos para remediar las posibles deficiencias encontradas en ellas. La meta de este tipo de OT es la planificación de las revisiones obligatorias por ley, además de permitir su fácil identificación para su muestra a petición de las diferentes auditorías.

- Parada mayor

Antes de realizar una parada general en una línea de producción, se planifican los trabajos a realizar en la misma, éstos pertenecen al tipo de OT preventivo y de parada mayor. Permitiendo así planificar el trabajo a realizar en la parada y los materiales a necesitar en la realización de los mismos. Gracias a este tipo de orden se recopilan todas las advertencias realizadas que se deben posponer para la parada general.

- Limpieza industrial

Las OT preventivas y de limpieza industrial se utilizan para planificar la limpieza de rutina. Lo que permite que el sistema pueda iniciar automáticamente el plan de limpieza de acuerdo con la parametrización que se ha definido (es decir, semanalmente).

c) ASISTENCIA

- Almacén

La principal utilidad de las OT de almacén es recoger las labores no rutinarias del personal de almacén. Por ejemplo, el inventario. El fin de estas órdenes es recopilar los tiempos empleados en tareas del almacén fuera del trabajo habitual.

En el caso de la planta de Danville el departamento de Mantenimiento no controla el almacén. Pero sí el pequeño almacén de aceites y lubricantes, del que se hace inventario 2 veces por semana y se considera una labor rutinaria, por lo que en esta planta prácticamente no se utilizan este tipo de órdenes.

- Producción

Los OT de Asistencia y Producción se utilizan para la realización de los trabajos de ayuda en las labores normales de producción. Siendo éstos solicitados por el departamento de Producción, siempre con el aviso correspondiente. El cambio de mandriles para el cambio de especificaciones del producto sería un ejemplo de tarea de este tipo. El propósito de este tipo de OT es cuantificar el trabajo realizado en las labores de soporte a producción.

- Material de buzos

Las tareas de compra de material solicitado por otros departamentos se recogen en las OT de asistencia y material de buzos. La compra de tubos de ensayo del laboratorio para el departamento de Calidad sería un ejemplo de las mismas. El objetivo es identificar y valorar las compras que se incluyen en el Presupuesto de mantenimiento pero dan servicio a otros departamentos.

8.4.3. ESTADO DE USUARIO

Para el correcto análisis de la información que facilitan las OT, se debe definir en ellas el estado en el que se encuentra el trabajo. Es decir, se debe definir si el trabajo ya se ha realizado o si todavía no se ha empezado.

La empresa está clasificada dentro del sector de alimentación, por lo tanto la limpieza tiene que ser uno de los puntos fuertes de los trabajos realizados. Por ello todas las labores se contarán como acabadas una vez que el área de trabajo esté limpia.

Por otra parte, es sabido que no todos los trabajos que se empiezan acaban sin haber tenido pausas largas. En el mayor de los casos la pausa es debido al retraso de un material o un repuesto. Esto quiere decir que las actividades se pausan por causas ajenas a la empresa.

Por último, a la hora de definir los estados cobra gran importancia si el trabajo se realiza con los equipos en parada o no. Esta información puede ser solicitada por diferentes auditorías y para poder tenerla de una manera clara se clasificarán los finales de las labores con esas dos opciones.

Los estados que se definen son:

- Trabajo en proceso
- Trabajo en pausa debido a un retraso por material
- Trabajo en parada con área limpia
- Trabajo en funcionamiento con área limpia

De esta manera, el usuario solo podrá cerrar la orden de trabajo cuando el área este limpio y con la clasificación de la información necesaria.

8.5. CONFIRMACIONES

Al confirmar una orden de trabajo se registra el tiempo empleado para dicho trabajo y los participantes del mismo. Al rellenar la confirmación la labor se da por concluida y la información pasa a formar parte de los datos para analizar con el fin de obtener la situación actual del mantenimiento.

8.6. GRUPOS DE PLANIFICACIÓN Y CENTROS DE TRABAJO

Grupo de planificación de mantenimiento se define como la división planificada del área de mantenimiento de planta.

Los grupos de planificación de mantenimiento son los grupos de trabajo que realizan tareas de mantenimiento dentro de la misma planta. Áreas en los que el departamento de mantenimiento se divide. Por ejemplo, el área mecánica.

La clasificación de los grupos de planificación depende de cada planta de Viscofan, ya que cada una de ellas tiene elección en la organización. Pero como mínimo en todas ellas el departamento de Mantenimiento tiene que estar dividido en dos áreas (mecánica y eléctrica), aunque en la mayoría se añade una tercera (energía).

Dentro de cada grupo de planificación se organiza y planifica el trabajo de manera autónoma. En el interior de cada grupo hay varias posiciones, pero solo una persona que lo dirige. Por ejemplo, en el grupo de planificación de electricidad la persona que lo dirige es de la rama eléctrica, pero distribuye y organiza las labores de electricidad e instrumentación.

En el caso de la planta de Danville los Grupos de planificación de mantenimiento son:

- MEC: Mecánica
- ELE: Electricidad
- UTI: Servicios

Dentro de los Grupos de planificación de Mantenimiento, están los Centros de Trabajo. En SAP el Centro de Trabajo es el objeto para gestionar el responsable de Avisos y Pedidos / Operaciones. En SAP no existe una relación directa entre el Grupo de planificación de mantenimiento y los Centros de trabajo.

Existen los siguientes centros de trabajo:

- Centro de trabajo responsable: representa a la persona o personas responsables de garantizar que se lleva a cabo correctamente el trabajo solicitado al área de mantenimiento.
- Centro de trabajo de ejecución: representa a la persona o personas que llevan a cabo la labor de mantenimiento.

En la planta de Danville los Centros de Trabajo son los mismos que los Grupos de Planificación. Esto se debe a que no es un departamento muy grande y todos tienen el puesto de trabajo en la misma zona de la planta, con lo cual esa “subclasificación” solo perjudicaría a la hora de trabajar.

Los centros de trabajo internos, en Danville, son:

- MEC: Mecánica
- ELE: Electricidad
- UTI: Servicios

La relación entre el costo y el precio con los empleados y los trabajos realizados se vincula a través de los centros de trabajo.

El número de identificación de los empleados internos debe asignarse a uno o varios centros de trabajo.

8.7. UBICACIONES FUNCIONALES Y EQUIPOS

8.7.1. UBICACIÓN FUNCIONAL

Ubicación funcional:

Se le da nombre a la unidad organizativa dentro de logística, que estructura los objetos de mantenimiento con criterios funcionales. Una ubicación técnica representa el lugar físico donde se debe llevar a cabo la tarea de mantenimiento.

En el sistema dentro de las ubicaciones funcionales se pueden montar diferentes equipos.

La estructura jerárquica de las ubicaciones técnicas representa las interrelaciones de funciones técnicas dentro del sistema. Cada nivel representa un grado de detalle determinado en la descripción del sistema.

El indicador de estructura corporativa que se utiliza para Viscofan Danville es:

Indicador de estructura para ubicaciones funcionales	Texto
VFU1	Indicador Viscofan

Indicador de estructura para ubicaciones funcionales de Viscofan			
XXXX	XXX	XXXX	XXXX
1	2	3	4

Tabla 9. Indicador de estructura para ubicaciones funcionales

El tipo de ubicación funcional, siguiendo la estructura corporativa es:

Tipo de ubicación funcional	Texto
X	UT Viscofan corporativo

Tabla 10. Tipo de ubicación funcional

8.7.2. EQUIPOS

Se le da el nombre de Equipo a la unidad individual a la que se le debe realizar el mantenimiento.

Tiene las siguientes características:

- Administra los datos individuales para el objeto, desde una perspectiva de mantenimiento.
- Ayuda a realizar el mantenimiento individual de la unidad.
- Mantener el registro de las labores realizadas para el objeto.
- Posibilidad de análisis de datos durante un periodo de tiempo.

Se puede establecer un historial de mantenimiento particular para cada equipo, ya que se definen y administran como registro maestro separado.

La planificación de mantenimiento que se ha definido para el mantenimiento de objetos técnicos (equipos) es el siguiente:

Ubicación funcional de Viscofan Danville	TEXTO
VFDV	Viscofan Danville
VFDV.CEL	Celulosa
VFDV. CEL. VISC	Viscosa de celulosa
VFDV. CEL. PROD.M1EX	Extrusión en máquina 1 de producción
VFDV.FIB	Fibrosa
VFDV.FIB.PROD	Producción fibrosa
VFDV.FIB.UTIL.BAÑO	Baño de fibrosa
VFDV.GEN	General Danville
VFDV.GEN. EXIN	Instalaciones externas
VFDV.GEN.UTIL.HVAC	Aire acondicionado en instalaciones

Tabla 11. Ubicaciones funcionales

a) TIPO DE EQUIPOS

Los tipos de equipos definidos para la planta de Danville, siguiendo los criterios corporativos, son:

Tipo de Equipo	Texto
X	Equipo

Tabla 12. Tipo de equipo

El tipo de equipo creado para la gestión de equipos de SAP PM es el mismo que se utiliza en otras empresas del Grupo Viscofan.

Los equipos creados para Danville tienen el mismo rango de números utilizado en el Grupo Viscofan.

Desde	Hasta
300.000.000	399.999.999

Tabla 13. Definición equipo

b) CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

La palabra equipo se utiliza para hacer referencia a cada una de las unidades (máquinas u objetos) que forman parte de la planta y necesitan mantenimiento. Ejemplo de ello son una bomba, una carretilla elevadora... El fin de esta definición es controlar e identificar el trabajo realizado en un equipo, los costos cobrados referentes a ese equipo, definir las actividades a realizar en un futuro en el equipo....

Unir los equipos parecidos en grupos permite realizar comparaciones (fallos, costos...) para el análisis de datos, permitiendo de esta manera mayor control de la planta. Estas agrupaciones se reflejan dentro de las ubicaciones funcionales.

Para la implementación del módulo de SAP PM, se evalúan las particularidades de la planta adaptando la clasificación de los equipos a las necesidades. De esta manera, la clasificación final es elección de la planta.

c) ESTATUS USUARIO PARA EQUIPO

El estado de un equipo sirve para determinar cuándo un equipo no está disponible para su utilización debido a una falla.

La clasificación de los estados definidos para los equipos de la planta de Danville es la siguiente:

Código	Estado	Texto
10	NUEV	Nuevo
20	AVER	Averiado
30	REPA	Reparado

Tabla 14. Estatus usuario equipo

Estado Nuevo:

Estado inicial del equipo que se crea en el sistema.

Estado Averiado:

Hace referencia al equipo que se desmonta de una ubicación técnica, debe asignarse manualmente.

Este estado evita tener que realizar las siguientes actividades:

- Instalar Objeto
- Asignar a una orden
- Actualizar objeto técnico

Estado reparado:

Estado que se asigna manualmente una vez que el equipo ha sido reparado tras una anomalía.

8.7.3. BILL OF MATERIALS

La lista de materiales hace referencia a la agrupación de repuestos o piezas de repuesto que tiene un equipo.

Los materiales que forman un equipo estarán asociados a su referencia en la estructura técnica del módulo de SAP PM. Es posible consultar las piezas de repuesto asociadas a un equipo, lo que permite poder planificar correctamente todo lo necesario para una reparación o trabajo en una parada.

La clasificación de los materiales que se pueden solicitar para mantenimiento, se recogen en un listado llamado "Clasificación de grupos de artículos de Viscofan". Cada artículo o servicio tiene un código de identificación (código de material de SAP) asociado. Permitiendo de esta manera la posible agrupación para un análisis del consumo y en gastos dependiendo de los diferentes tipos de materiales, además de conocer el valor del almacenamiento según los diferentes grupos de artículos.

La clasificación de artículos y servicios es la siguiente:

- Equipos y repuestos específicos.

Este grupo recoge todas las piezas de repuesto o equipos completos, específicos para una máquina en concreto o parte de la línea de producción. Por ejemplo, los cabezales de extrusión.

- Contratación de servicios de mantenimiento.

Hace referencia a los servicios contratados a compañías externas especializadas que habitualmente no trabajan en las plantas de Viscofan.

- Materiales para reparaciones.

Agrupar los materiales utilizados en reparaciones y mantenimiento de los equipos de planta; materiales más genéricos, que se utilizan para diferentes equipos. Los rodamientos son un ejemplo de este tipo de materiales.

8.8. CENTROS DE COSTES

8.8.1. CENTROS DE COSTES ASOCIADOS A CENTROS DE TRABAJO EN MANTENIMIENTO

Los centros de costes asociados con los centros de trabajo son los siguientes:

Descripción	Centro de trabajo	CeCo
Ingeniería Industrial/ edificación	INGIND	20180
Planificación eléctrica	PLANELE	20130
Planificación de energía	PLANENE	13000
Taller eléctrico	TALLELE	20140
Energía	ENERG	20300
Central tecnológico	CENTTEC	20910

Tabla 15. Centros de costos de centros de trabajo

Todos los empleados internos de mantenimiento tendrán un número de identificación de empleados en SAP. De esta manera a la hora de realizar la confirmación de las OT, el trabajo de cada operador queda registrado.

Cada empleado estará asignado al centro de trabajo para el que trabaja.

Además, el identificador del empleado está asociado con el usuario individual de SAP.

8.8.2. TIPOS DE ACTIVIDADES (CONTROL)

Las actividades realizadas en los centros de costes dentro de un área de control se clasifican en los siguientes tipos de actividad:

Descripción	Tipo de actividad
Elec_Ins	A83101
Lighting	B83101
Piping	C83101
Machinist	E83101
Mechanic	F83101
Building	G83101
Hvac	H83101
Shift technician	I83101
Utility	J83101

Tabla 16. Tipos de actividades (control)

El principal objetivo de esta gestión es distinguir el costo de las horas internas, las horas externas, el material almacenable utilizado, el uso de material no almacenable y los servicios.

8.8.3. CLASES DE COSTES PARA SER DEFINIDOS POR CONTROL Y CORPORATIVO

Descripción de la categoría de valor	Desde	Hasta
Material & Services	629000000	629099999
Internal time dedication	901015201	901015201

Tabla 17. Clases de costos para ser definidos

8.9. SISTEMA DE INFORMACIÓN

Para la posible administración de muchos objetos, éstos deben agruparse en una organización lógica según las características específicas.

El módulo de PM ofrece una amplia gama de herramientas de clasificación y análisis de información, siendo una de las partes más importantes de la gestión.

Para poder obtener un resumen rápido de la situación actual, algunos de los informes que son útiles son:

- Informe estándar
- Lista de equipos
- Lista de ubicaciones funcionales
- Lista de planes preventivos
- Lista de notificaciones
- Lista de pedidos

8.9.1. MASTER DATA

Los datos maestros son aquellos que no cambian su valor en el sistema durante un largo periodo de tiempo.

8.9.2. CATALOGOS

Los catálogos son las agrupaciones para los análisis de los datos sobre los problemas, síntomas de fallas o causas que se registran en el sistema, independientemente del equipo en el que se hayan realizado. Estos datos son parte del aviso de mantenimiento y se ingresan en el historial de mantenimiento.

De momento los catálogos no se van a aplicar en la gestión del mantenimiento de la planta de Danville.

8.9.3. LLAVE DE TEXTO ESTANDAR

Clave de texto estándar se le llama a un texto estándar para una operación. El texto ha sido ingresado en el sistema previamente, para evitar escribirlo durante el proceso de creación de una orden de trabajo o un aviso.

Con el fin de catalogar las labores realizadas durante las actividades de mantenimiento en la planta, se utilizan las claves de texto estándar modelo. Posteriormente se podrán llevar a cabo informes sobre cada una de ellas.

8.10. ENTRADAS EN SAP

A continuación, se muestra una pequeña muestra de programas útiles para el modulo SAP PM:

IL01	Create functional location
IL02	Change functional location
IL03	Display functional location
IL05	Change list editing
IH06	Display list editing
IH01	Structural display
IE01	Create equipment
IE02	Change equipment
IE03	Display equipment
IE05	List editing change
IH08	Display list editing
CL02	Create classes
CL22N	Assign class to the superior class
CT04	Create characteristics
CL02	Assign characteristics to classes
CV01N	Create linked equipment documents
CV02N	Change equipment linked documents
IE02	View Display equipment documents
IE03	Modify display equipment documents
PA40	Create personnel data
IW21	Create notification
IW22	Change notification
IW28	Change notification list
IW29	Display notification list
IW31	Direct order creation
IW32	Change the order
IW33	Display the just created PM order
IW41	Individual working time confirmation
IW45	Cancel working time confirmations
IW47	Working time confirmations list

ML81N	External services and subcontracted time confirmations
IW38	Change order list
IW37	Change operations list
IW12	Document flow list for a group of orders
IA11	Functional location task list
IA01	Equipment task list
IA12	Functional location task list
IA02	Equipment task list
IP42	Create preventive plan
IP02	Change a preventive plan
SM36	Check the job execution
IP30	Rescheduling in case of job errors
IP10	Change scheduling results
IP24	Scheduling list and orders display
IB11	Create Bill of material for functional location
IB01	Create bill of material for equipment
IB12	Change functional location BOM
IB02	Change equipment location BOM
MMBE	Stock overview individual stock
MB52	Warehouse stock - Collective stock
MD04	Situation - Requirements list
IW13	Material where - used list
IW3M	Good movements list
ME51N	Create purchase requisition
ME52N	Change purchase requisition
ME23N	Purchase order display

Tabla 18. Entradas en SAP

9. PROCESOS

9.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

9.1.1. FLUJO DE INFORMACION

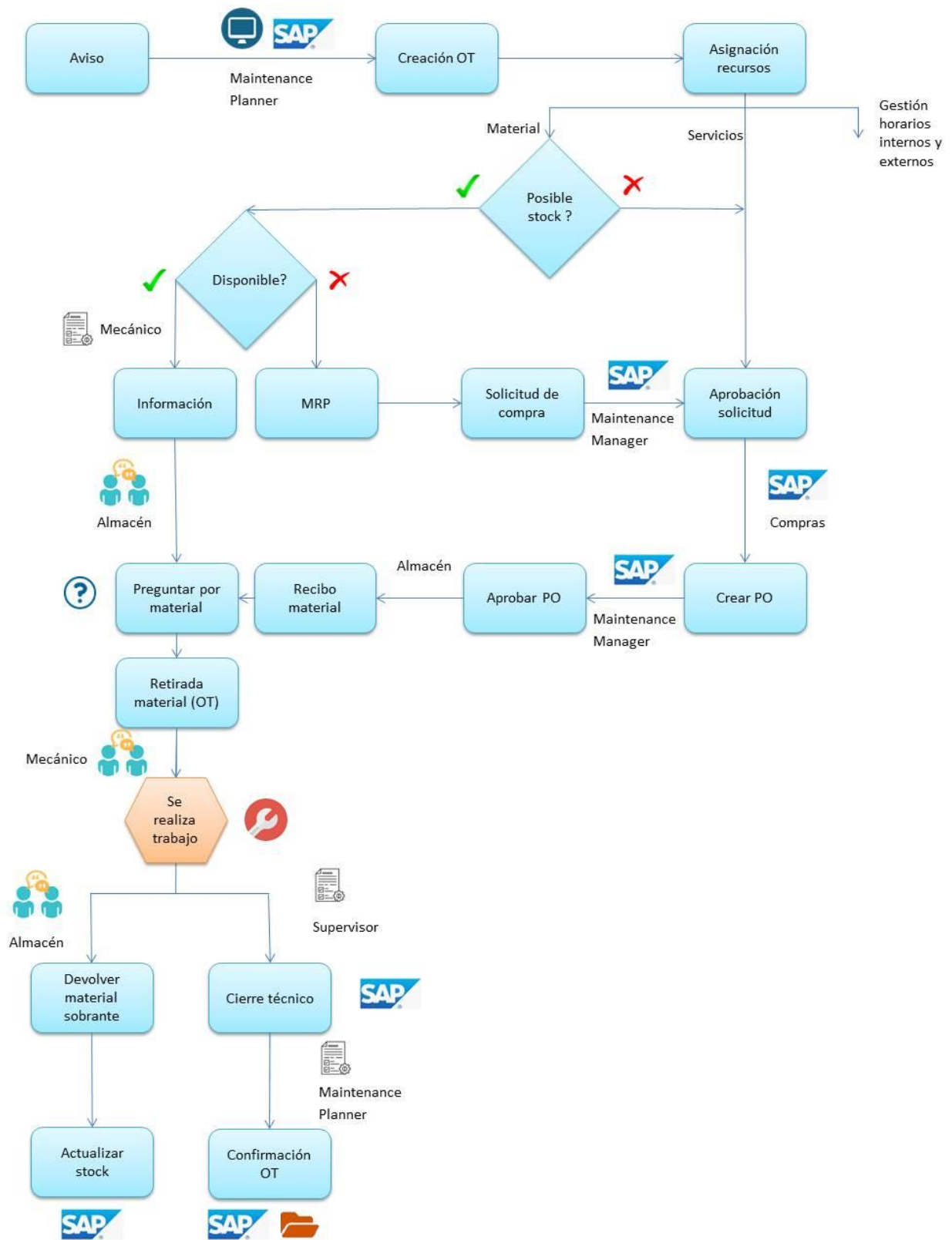


Ilustración 10. Diagrama de flujo mantenimiento correctivo nuevo (Información)

PROCESO	RESPONSABLE	DESCRIPCION
Aviso	Trabajador del departamento / Supervisor / Técnicos	Introducción en el sistema SAP el aviso para el departamento de mantenimiento sobre la anomalía, falla o requerimiento de trabajo encontrado
Creación OT	Maintenance Planner	Una vez recibido el aviso, se crea en el sistema la orden de que el trabajo se lleve a cabo
Asignación recursos	Maintenance Planner	Para realizar dicho trabajo será necesario crear una serie de recursos
Comprobación de la disponibilidad de material	Maintenance Planner	Comprobar si el material necesario para realizar el trabajo se encuentra disponible dentro de la planta
Gestión de horarios internos y externos	Maintenance Planner	Es importante controlar los horarios de los trabajadores y los trabajos que se pueden realizar en ese tiempo
MRP	Maintenance Planner	Planificación de requerimientos de material (presupuestos, viabilidad de fechas...)
Solicitud compra / Servicio	Maintenance Planner	Creación de la solicitud de servicio o de compra en el sistema (vinculado a la OT)
Aprobación solicitud	Maintenance Manager	Aprobar que el proceso de compra siga adelante
Crear PO	Departamento de compras	Creación de la orden de compra en SAP
Aprobar PO	Maintenance Manager	Aprobar que se realice la compra
Recibimiento material	Departamento de Almacén	El material necesario llega a la planta
Impresión de OT	Maintenance Planner	Se imprime la orden de trabajo
Información	Mecánico	Recibe toda la información del trabajo a realizar en la orden impresa y de necesario se mira en el sistema el historial del equipo en el que se va a realizar la labor
Preguntar por material	Mecánico	Acudir al almacén en busca del material indicado en la orden de trabajo
Retirada material OT	Departamento de Almacén	Retirar del almacén el material indicado en la OT

Realización trabajo	Mecánico	Realizar la labor indicada en la OT
Devolver material sobrante	Mecánico	Tras el trabajo realizado devolver todo el material sobrante al almacén
Actualizar stock	Departamento de Almacén	Actualizar el stock disponible en el sistema
Entrega del impreso de la OT	Mecánico	Entrega de la OT impresa con los datos del tiempo empleado, el material utilizado, el número de empleado y las posibles incidencias o errores
Cierre técnico	Supervisor	Una vez el supervisor cree que el trabajo esta completado, cierra técnicamente la OT en SAP
Confirmación	Maintenance Planner	Se confirma en el sistema que el trabajo se ha realizado, indicando el tiempo empleado y el ejecutor del trabajo

Tabla 19. Procesos de mantenimiento correctivo

9.1.2. FLUJO DE PROCESO

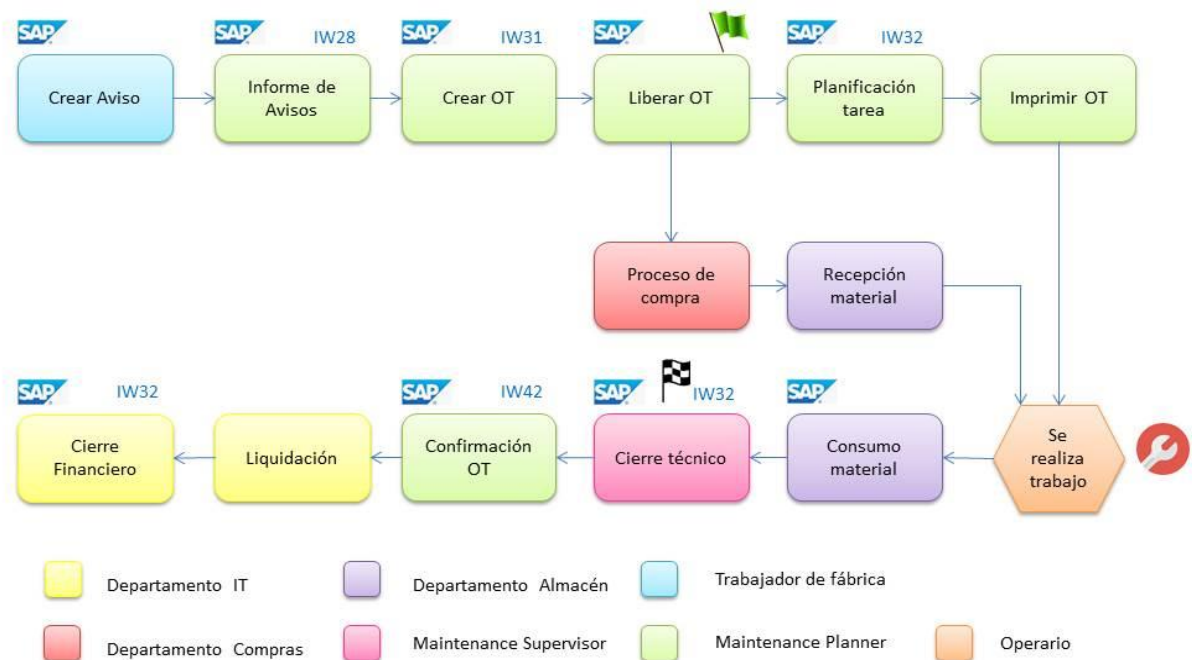


Ilustración 11. Diagrama de flujo mantenimiento correctivo nuevo

El mantenimiento correctivo empieza cuando un trabajador de la fábrica detecta una anomalía o una falla en algún equipo de la planta.

En ese momento, para que la información llegue al departamento de mantenimiento y se quede registrada en el sistema la necesidad de la realización de un trabajo, se crea un aviso en el sistema SAP.

Los avisos estarán completos con la mayor cantidad de información posible sobre la anomalía. Para ello en el sistema se rellenarán los siguientes campos:

- Tipo de notificación (4 tipos)
- Texto breve o descripción
- Ubicación funcional / equipo donde se necesita llevar a cabo la tarea
- Texto largo, especificaciones para el personal de mantenimiento
- Centro de trabajo
- Fecha/ hora del inicio del mal funcionamiento
- Prioridad
- Autor de la notificación, no tiene por qué ser usuario de SAP. Es decir, representa a la persona que detecta la anomalía o la falla.
- El usuario de SAP que introduce el aviso aparecerá en la pantalla, sin posibilidad de cambio.

Una vez que se le da a “guardar”, el sistema adjudica un número al aviso.

Se debe definir la relación entre el centro de trabajo y los tipos de avisos, para que el sistema muestre a cada usuario los tipos que le correspondan.

Los operarios de mantenimiento pueden crear avisos de la misma manera.

La lista de avisos permite a los encargados de mantenimiento crear órdenes a partir de avisos en la lista.

- La lista muestra avisos, órdenes (si están creadas), textos, centro de trabajo...
- Los avisos se pueden cancelar desde el sistema.

Al dar clic a “guardar”, el sistema asigna un número diferente a la Orden de Trabajo (OT) creada. Ya que los avisos y las órdenes son objetos diferentes en SAP.

La OT se generará a partir del aviso para que estén vinculados entre sí.

Se pueden vincular varios avisos a una misma orden, pero no al revés.

A la hora de generar la Orden desde el Aviso, el sistema copiará toda la información del Aviso y la introducirá en la Orden.

Después se programa la OT. Para ello, se completa la siguiente información:

- Tareas a realizar. (Detalladas, catalogadas, lista de tareas, etc.)
- Administrar fechas
- Centros de trabajos involucrados (Internos y/o externos)
- Servicios
- Materiales (almacenables y no almacenables)

El estado de la Orden después de la creación será CRTD (creado).

El siguiente paso después de programar la orden, estimar los costos y verificar la disponibilidad de materiales; el pedido tiene que ser liberado. Tras esto, se puede imprimir, en caso de ser necesario.

Al liberar la OT, pasa a estar en el estado REL. En ese momento sucede lo siguiente:

- Todos los materiales de la OT que no son almacenables generan una Solicitud de Compra, que tiene que ser “aprobada” por el responsable, antes de la creación de una Orden de Compra.
- Todos los servicios que aparecen en la OT generan una Solicitud de Compra, que tiene que ser “aprobada” por el responsable, antes de la creación de una Orden de Compra.
- Todos los materiales de la OT que son almacenables generan una Reserva.
- Todo el tiempo interno programado se administra desde una capacidad del centro de trabajo interno. (Administrado por el Maintenance Planner)
- Todo el tiempo externo programado se administra desde una capacidad de un centro de trabajo externo. (administrado por el Maintenance Planner)

En cuanto se publica la Solicitud de Compra, el Departamento de Compras puede generar la Orden de Compra relacionada con esta Solicitud. Antes de que se envíe la Orden al proveedor, tiene que ser liberada. (Para servicios y materiales no almacenables)

La reserva debe ser gestionada por los responsables de almacén. Si no hay suficiente stock (o está por debajo del límite bajo), el responsable tiene que pedir más material (repuestos).

La gestión interna del tiempo será gestionada por el Maintenance Planner.

La gestión externa del tiempo debe tener un proveedor creado como un centro de trabajo externo, con datos específicos de CeCo y maestros de las compras actualizadas: al proveedor se le pagará por trabajos, no en función del número real de tiempo de dedicación, controlado por los encargados de trabajo de planta.

La orden se entregará impresa al operario para la realización de la labor.

El operario administrará el tiempo (interno y/o externo), el material (almacenable o no) y los servicios para llevar a cabo las actividades necesarias de la OT.

La confirmación en el sistema debe realizarla el técnico responsable, es decir, el supervisor.

Es necesario enviar correos electrónicos en 2 casos:

- El centro de trabajo principal se cambia dentro de una Orden, comunicando al nuevo centro de trabajo.
- Entrada de material en almacén (vinculado a OT). Se envía el e-mail al Maintenance Planner, ya que es la persona que ha creado la Orden.

Cada centro de trabajo tendrá dos “tipos de actividad” diferentes (precio/hora): “Tiempo Normal” y “Tiempo Extra”. Teniendo en cuenta los tiempos adicionales en las confirmaciones.

Las fechas a gestionar son las siguientes:

- Fecha en la que se produce el fallo. Información para los sistemas de planta, no para SAP PM.
- En caso de haber más de 1 aviso, el primer aviso se considera el “inicio de mal funcionamiento”.
- El inicio de reparación es el primer dato de la primera realización. (En caso de haber varias)
- La disponibilidad técnica es la fecha en la que la OT pasa a estar en estado “técnicamente completa”. Información para los sistemas de planta.
- Fin de reparación es el último dato sobre la última finalización. (En caso de haber varias)
- La “fecha de finalización básica” en la Orden de Trabajo es con la puesta en marcha del equipo.

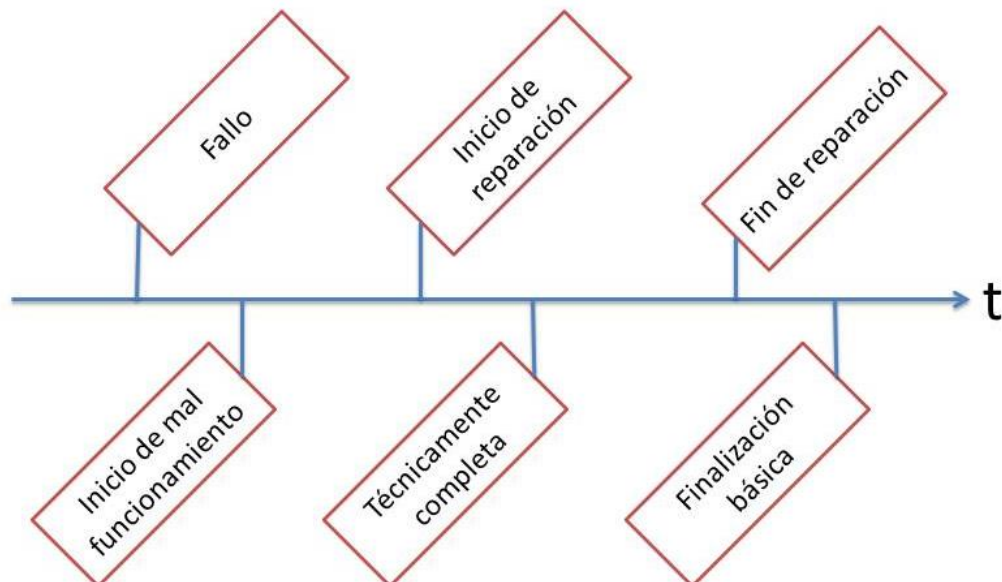


Ilustración 12. Fechas mantenimiento correctivo

Una vez se hayan recibido todos los materiales y se hayan completado todas las tareas incluidas en la OT, comenzará el proceso de cierre de la orden.

Primero se realiza el cierre técnico (o finalización técnica), esto lo hace el supervisor y significa que el trabajo de la orden se ha finalizado totalmente. La Orden pasa a estar en el estado TECO.

Segundo se necesita cerrar la Orden económicamente. Según el centro de trabajo y la regla de liquidación, se contabilizan los costos de la OT en un CeCo (del equipo). El proceso de liquidación podría ejecutarse si la orden tiene un costo real y el estado en REL o TECO.

Para finalizar se completa el cierre comercial y se acaba el proceso de Mantenimiento correctivo. Este cierre conlleva también las finalizaciones de las reservas y solicitudes de compra no ejecutadas. Los últimos pasos del cierre los debe realizar el departamento de control o el departamento de IT.

La Orden pasa a estar con el estado CLSD.

9.2. SOLICITUD DE SERVICIO EXTERNO

El proceso de solicitud de servicios externos para Viscofan Danville se llevará a cabo ingresando la Clave de control PM02 en cualquier operación en una Orden de trabajo.

El centro de trabajo para dicha operación debe ser interno, con el fin de controlar y gestionar el servicio externo solicitado.

La descripción de la operación debe incluir las características del servicio de una manera clara.

Tras liberar la OT, se crea la Solicitud de Compra. Esa solicitud sigue el flujo habitual de compra de suministros. Después de haber recibido el servicio, el Maintenance Planner completará la "entrada de mercancías", aceptando el servicio.

9.3. COSTES PLANTEADOS EN LA OT DE MANTENIMIENTO

Dentro de los datos maestros del centro de trabajo, existe un valor para el tipo de actividad. Al fijar dicho centro de trabajo en la operación, el sistema calcula los costos planificados dependiendo del tipo de actividad seleccionado.

Si el sistema intenta calcular los costos, pero el campo no se ha rellenado, en el sistema aparecerá el mensaje mostrado a continuación:

"Hay mensajes del sistema en la determinación de costos".

9.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En la planta de Danville se diferencian dos tipos de mantenimiento preventivo: basado en la actividad y basado en el tiempo.

El mantenimiento preventivo basado en la actividad cuenta cuantas repeticiones, unidades de medida de producto que se han completado u horas del equipo en funcionamiento, y al llegar al número anteriormente estipulado se le realiza al equipo el trabajo de mantenimiento preventivo pertinente.

El mantenimiento preventivo basado en el tiempo cuenta la cantidad de horas, días, semanas o meses naturales, al alcanzar el número acordado se realiza la labor necesaria.

Aparte de la clasificación descrita, existe otra catalogación dependiendo de los centros de trabajo: mantenimiento estándar y mantenimiento de energía.

SAP PM admite todos los requisitos para ambos tipos.

Los datos maestros para mantenimiento preventivo en SAP PM son los mostrados a continuación:

- Estrategias: basadas en tiempo o actividad.
- Lista de tareas: operaciones o tareas a realizar en el plan.
- Posiciones: equipos o ubicaciones técnicas incluidas en el plan.
- Plan de mantenimiento: objeto principal en mantenimiento preventivo. El plan engloba la lista de tareas, estrategia y posición, permitiendo programar “notificaciones” antes de convertirlas en Órdenes.
- Es posible tener una visión general de la programación para uno o varios planes en diferentes unidades de tiempo.

Mantenimiento estándar:

- Lista de tareas vinculadas al equipo por un archivo Word.
- Impresión de este documento Word junto con el informe de la Orden de Trabajo.
- Realización de comprobaciones en el documento y almacenamiento del documento.
- En este caso, la estrategia se basa en semanas.
- Los planes de mantenimiento generan una Orden por cada equipo, esto sucede al acabar lo anterior.

Mantenimiento de energía:

- Lista de verificación vinculada al plan de mantenimiento de varios equipos en un archivo Excel.
- Un plan para cada archivo.
- Impresión de la lista junto con la Orden de Trabajo.
- Comprobación de los puntos de medición en el propio archivo y almacenamiento.
- Una OT diaria o una OT por mes.

9.5. INTEGRACIÓN CON DEPARTAMENTO DE COMPRAS

En una Orden de Trabajo las solicitudes de compra se generan de manera automática. Tras ello, se produce la integración con el departamento de compras. Las solicitudes de compra pueden ser de los siguientes tipos:

- Solicitud de un servicio (trabajo realizado por personal externo, no tiene proceso de aceptación en SAP)
- Solicitud de material no almacenable (pieza de repuesto)

La administración y planificación de las piezas de repuesto se pueden realizar utilizando la herramienta MRP estándar de SAP (orden de planificación automática de material), teniendo en cuenta los criterios corporativos de Viscofan. Se deben completar las plantillas de repuestos para SAP MRP, proporcionadas por el equipo Viscofan IT. La extensión de los materiales y/o modificaciones de los mismos quedan a cargo del departamento Viscofan IT.

Todas las solicitudes de compra generadas para contabilizar en el presupuesto de mantenimiento, tienen que ser validadas por el responsable (Maintenance Manager). Incluyendo aquellas solicitudes completadas automáticamente.

10. ANÁLISIS DE DATOS (BUSSINES INTELIGENT)

En el siguiente apartado del documento, se muestra la parte analítica del trabajo. Es decir, se muestra qué tipos de análisis se pueden llegar a hacer con la organización de la estructura y los datos recogidos en el proyecto.

Los análisis se basan en datos del año 2020 y se centran en avisos, órdenes, confirmaciones y costes.

Para empezar, se muestran los datos referidos a los avisos. Algunos de los datos que se pueden observar en las tablas son la cantidad de avisos por meses, quién ha realizado los avisos o las ubicaciones que más cantidad de avisos han tenido. En el gráfico se puede ver como la mayoría de avisos son del tipo 3 (reparaciones normales). Pero como dato más destacable se muestra la proporción de avisos que se han realizado porque la producción se para debido a un fallo y necesita atención inmediata.

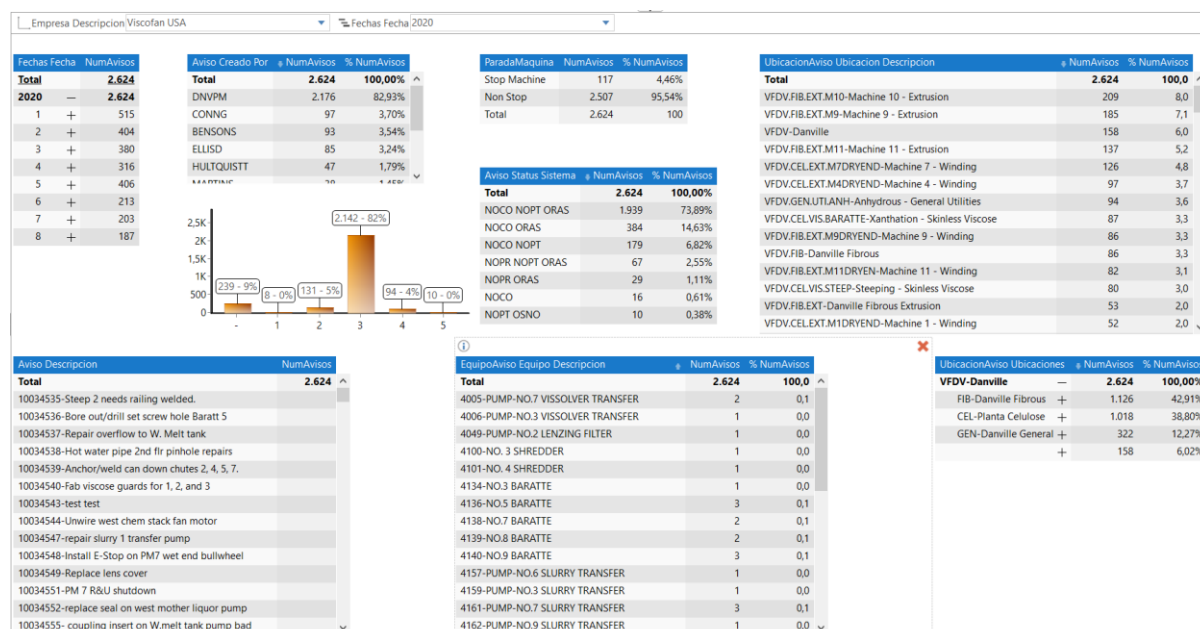


Ilustración 13. Análisis en Avisos

En la gráfica mostrada a continuación, se ve reflejada la evolución de los avisos a lo largo de los últimos años, siendo la línea naranja la tendencia.

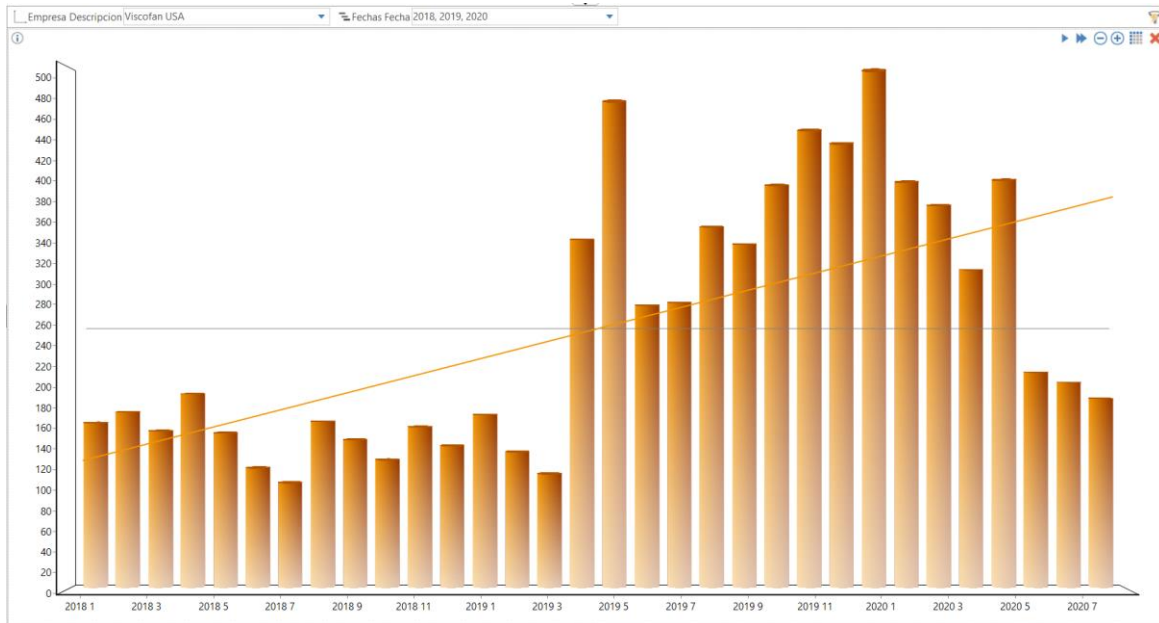


Ilustración 14. Evolución de avisos

La siguiente recopilación de datos hace referencia a las órdenes de trabajo. Estos datos representan datos más fiables sobre trabajos que se llevan a cabo en la fábrica, ya que varios avisos pueden estar vinculados a una única orden y las órdenes solo las realizan personas autorizadas.

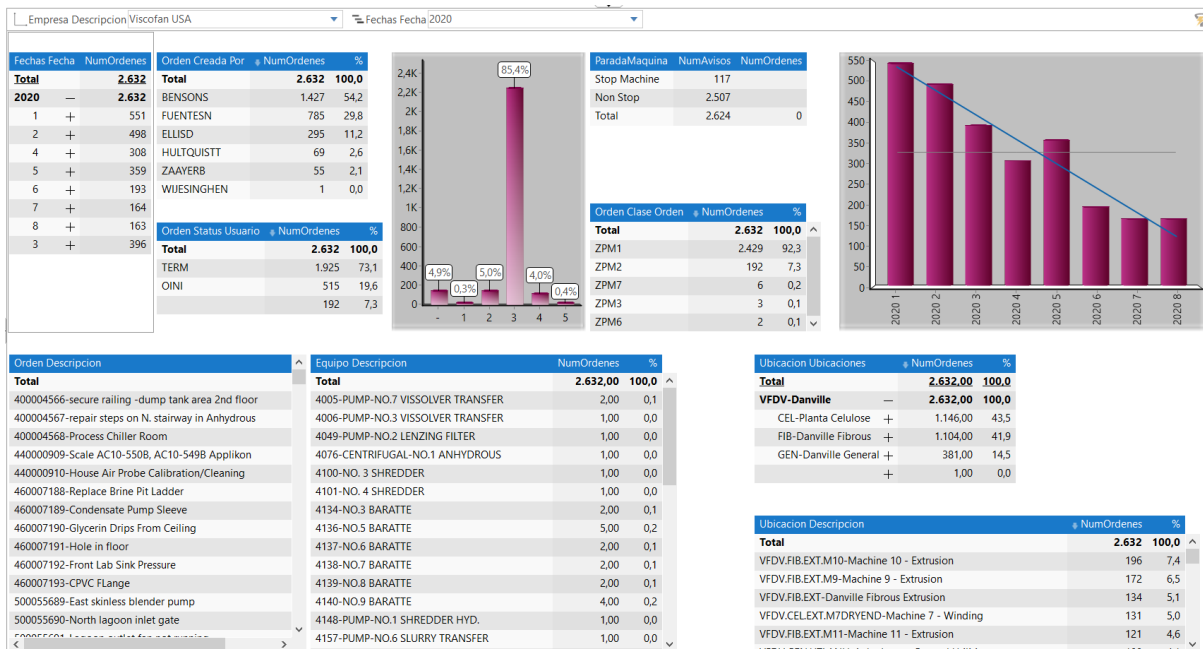


Ilustración 15. Análisis de OT

TOP 10 Work Orders				
Equipo Descripción	NumOrdenes	Importe Total	Tiempo Real	%Orders
4392-STEERING PRESS NO.1	6	8,00	69,50	8,96%
4136-NO.5 BARATTE	5	10,02	30,00	7,46%
4393-STEERING PRESS NO.2	5	29,95	34,00	7,46%
4140-NO.9 BARATTE	4	5,00	11,00	5,97%
4394-STEERING PRESS NO.3	4	17,00	21,50	5,97%
4161-PUMP-NO.7 SLURRY TRANSFER	3	62,66	31,00	4,48%
4186-NO.1 BARATTE	3	1.166,83	5,00	4,48%
4005-PUMP-NO.7 VISSOLVER TRANSFER	2	2,50	2,50	2,99%
4134-NO.3 BARATTE	2	12,50	7,50	2,99%
4137-NO.6 BARATTE	2	4,00	2,00	2,99%
Total	36	1.318	214	

TOP 10 €				
Equipo Descripción	NumOrdenes	Importe Total	Tiempo Real	% €
6145-M3 LASER SIZER ASSY. MOTOR		504.618,82		2.412,13%
6053-BOILER NO.2 BLOWER MOTOR		7.480,75		35,76%
5293-NO.5 SHREDDER DRIVE MOTOR-1		5.141,69		24,58%
5231-NO.4 SHREDDER DRIVE MOTOR-1		1.921,80		9,19%
4186-NO.1 BARATTE	3	1.166,83	5,00	5,58%
6052-BOILER NO.1 BLOWER MOTOR		1.110,95		5,31%
4138-NO.7 BARATTE	2	1.017,76	14,00	4,86%
6054-BOILER NO.3 BLOWER MOTOR		635,77		3,04%
4253-HVAC 012		244,37		1,17%
5228-NO.3 SHREDDER DRIVE MOTOR-1		158,98		0,76%

TOP 10 Hours				
Equipo Descripción	NumOrdenes	Importe Total	Tiempo Real	% Hours
4392-STEERING PRESS NO.1	6	8,00	69,50	20,38%
4393-STEERING PRESS NO.2	5	29,95	34,00	9,97%
4161-PUMP-NO.7 SLURRY TRANSFER	3	62,66	31,00	9,09%
4136-NO.5 BARATTE	5	10,02	30,00	8,80%
4394-STEERING PRESS NO.3	4	17,00	21,50	6,30%
4049-PUMP-NO.2 LENZING FILTER	1	8,00	16,00	4,69%

Ilustración 16. Análisis Top 10

Las próximas tablas, desde el punto de vista del mantenimiento son las más interesantes cuando se piensa en una mejora continua.

En la primera se muestra un ranking de los 10 equipos que más cantidad de órdenes de trabajo han tenido en los últimos meses, añadiéndoles el importe, el tiempo y el porcentaje órdenes que son frente al total de esos meses.

La segunda tabla hace referencia a los 10 equipos en los que más dinero se ha gastado en su mantenimiento y muestra los mismos datos que los anteriores, cambiando el porcentaje que es en dinero.

La última tabla representa los 10 equipos en los que más tiempo se ha invertido. Al igual que las anteriores, el porcentaje está referido a la unidad en la que se ha basado para hacer el ranking, en este caso las horas.

En el siguiente grupo de tablas, se muestra el lado de los costes desde el punto de vista de qué tipo de mantenimiento se lleva a cabo en el trabajo (Correctivo, preventivo...), las descripciones de los órdenes y los equipos. En la gráfica se puede observar que el mantenimiento correctivo es el tipo de mantenimiento en el que más dinero se ha gastado.

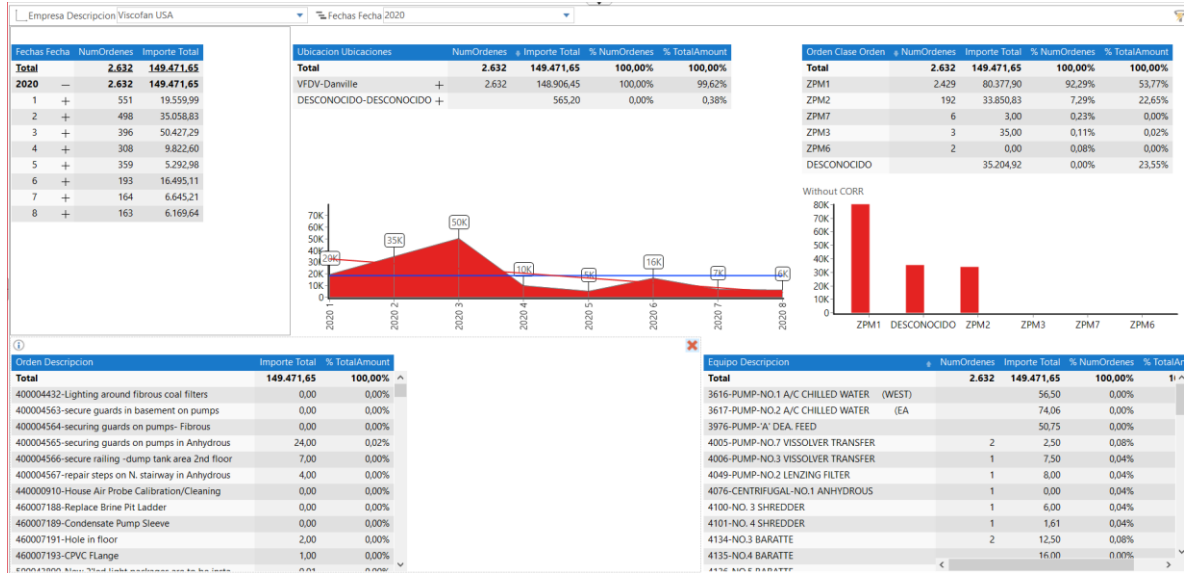


Ilustración 17. Análisis Costes 1

Este grupo de datos, al igual que el anterior hace referencia a costes, en este caso desde el punto de vista del tipo de actividad (eléctricos, mecánicos...), clases de coste (herramientas, seguridad...) y centros de coste (máquina 1...).

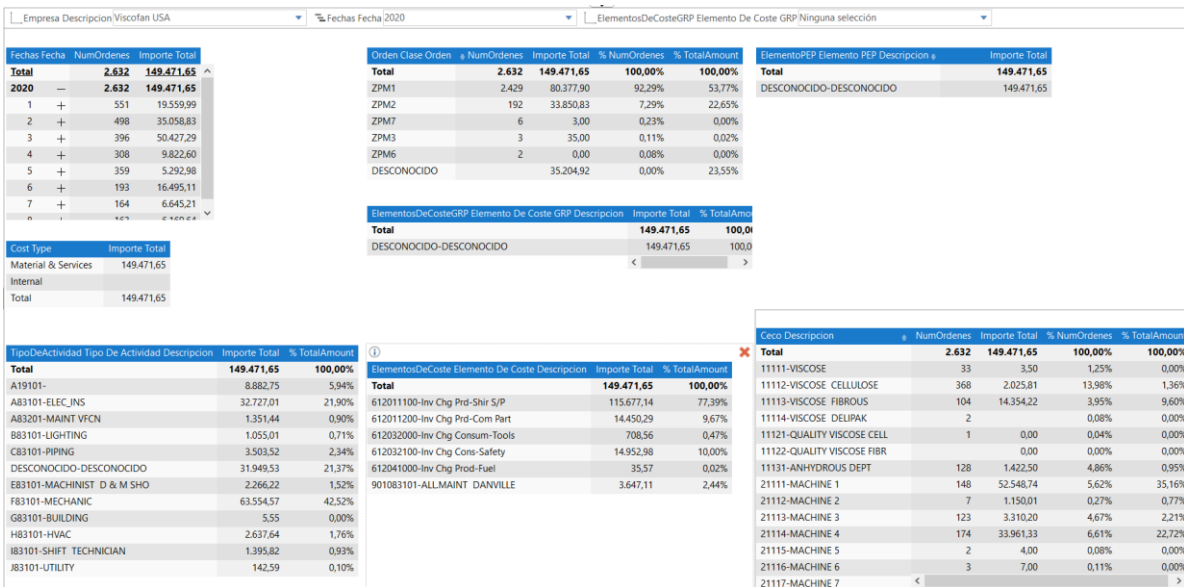


Ilustración 18. Análisis Costes 2

Esté parte del análisis está dirigido al coste generado por el trabajo realizado según las órdenes de trabajo, separando el material y los recursos humanos, teniendo en cuenta los recursos tanto internos como externos.

ElementosDeCosteGRP	Elemento	De Coste	GRP	Descripcion	Importe Total	% TotalAmount
Total					7.977.583,88	100,00%
DESCONOCIDO-DESCONOCIDO					11.242,50	0,14%
VFDE-MATEX-Verbrauch externer Ersatzteile					289.620,45	3,63%
VFDE-MATIN-Ersatzteilverbrauch aus Lagerbest.					1.466.252,29	18,38%
VFDE-MOINT-interne Handwerkerrechnung					5.457.401,88	68,41%
VFDE-SERV-externe Servicekosten (Reparatur)					753.066,76	9,44%

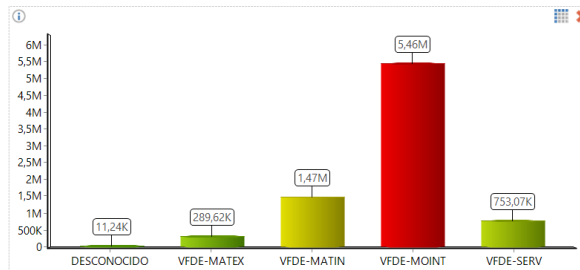


Ilustración 19. Análisis costes 3

Por último, se muestran los datos que reflejan las confirmaciones. Mostrando las órdenes de trabajo que ha realizado cada trabajador y la cantidad de órdenes que se han realizado en cada tipo de producto.

Fechas	Fecha	NumOrdens	NumNotificaciones	Tiempo Real	% NumNotif	Horas/Notif
Total		2.632	2.365	5.261,00	100,00%	2,2
2020		2.632	2.365	5.261,00	100,00%	2,2
1	+	551	636	1.400,00	26,61%	2,2
2	+	498	340	802,00	15,24%	2,4
3	+	396	403	1.054,00	20,03%	2,6
4	+	308	289	716,00	13,61%	2,5
5	+	359	302	589,00	11,20%	2,0
6	+	193	171	252,00	4,79%	1,5
7	+	164	135	304,50	5,79%	2,3
8	+	163	89	143,50	2,73%	1,6

Ubicacion	Ubicaciones	NumNotificaciones	Tiempo Real	% NumNotif	Horas/Notif
Total		2.365	5.261,00	100,00%	2,2
VFDV-Danville		2.365	5.261,00	100,00%	2,2
CEL-Planta Celulose	+	1.037	2.246,50	42,70%	2,2
FIB-Danville Fibrous	+	1.031	2.167,00	41,19%	2,1
GEN-Danville General	+	297	847,50	16,11%	2,9

Orden	Descripcion	NumNotificaciones	Tiempo Real	% NumNotif	Horas/Notif
Total		2.365	5.261,00	100,00%	2,2
500055747-Steep #1		5	8,50	0,16%	1,7
500055749-visorver #3		5	35,50	0,67%	7,1
500055793-Steep #1		5	20,00	0,38%	4,0
500055819-Vissover 3 Pipe gel		5	24,00	0,46%	4,8
500055954-breathing air line		5	1,00	0,02%	0,2
500055699-Steep #2		4	9,00	0,17%	2,3
500055792-Steep #1		4	52,00	0,99%	13,0
500055926-75 T. Evptr. PM:		4	146,50	2,78%	36,6
500055951-steep 3		4	6,00	0,11%	1,5
500055953-barrate 5		4	6,00	0,11%	1,5
500056619-Code change line 174		4	5,50	0,10%	1,4
500056807-Steep #1		4	205,00	3,90%	51,3
500057229-Slurry 7 repair agitator blade		4	24,00	0,46%	6,0
600019774-ANH centrifuge PM:		4	12,00	0,23%	3,0
500055818-Vissover 8 Pipe gel		3	13,00	0,25%	4,3
500055869-Repair roof by removing running water		3	6,00	0,11%	2,0
500055927-Salt dyer PM:		3	24,00	0,46%	8,0
500055946-PM4 Tank 1B Rollers		3	1,00	0,02%	0,3
500055952-east centrifuge		3	8,50	0,16%	2,8
500056035-Baratte #1		3	3,00	0,06%	1,0
500056037-slurry #5		3	3,50	0,07%	1,2

Ilustración 20. Análisis Confirmaciones

Ampliando un poco más la imagen, se puede observar la cantidad de órdenes de trabajo que ha realizado cada trabajador del departamento de mantenimiento y las horas que ha imputado. Por lo que se refleja cuáles de los trabajadores son constantes a la hora de registrar el trabajo y cuáles no. Además, se indica el trabajo que han realizado en los diferentes meses.

Empresa Descripción		Viscofan USA		Fechas		Fecha		2020								
— 2020																
Total	+	1	+	2	+	3	+	4	+	5	+	6	+	7	+	8
Total	5.261,00	1.400,00	802,00	1.054,00	716,00	589,00	252,00	304,50	143,50							
	0,00	0,00														
Andy Trussel	400,50	96,00	45,00	133,00	78,00	29,50	19,00									
Bambasová	0,00				0,00											
Blake Middendorf	166,00	25,00	31,00	48,00	13,00	12,00	21,00	12,00	4,00							
Brandon Scott	96,00	42,50	30,50	13,00	2,00	8,00										
Brent Barnett	165,50	16,00	15,00	42,50	62,50	25,50	4,00									
Bruce Goodrich	482,50	107,50	78,00	104,00	37,50	82,50	38,50	21,50	13,00							
Carl Rossiter	193,00	67,50	11,00	11,00	8,00	28,50	24,50	24,50	18,00							
Cathy Griffith	524,00	31,50	5,50	88,50	177,50	106,00	5,00	102,00	8,00							
Charles Trimmel	4,00		4,00													
Chittick Ryan J	283,00	118,00	25,50	56,00	39,00	29,00	9,50	6,00								
Crawely Shawn J	70,50	20,00	6,00	13,00	4,00		8,00	15,50	4,00							
Damain Street	233,00	47,50	18,50	56,50	17,00	21,00	12,00	35,50	25,00							
Darin Reynolds	94,00	14,00	14,50	17,50	1,50	3,50	7,00	16,00	20,00							
David Ellis	24,00	2,00	3,00	4,00	2,00	5,00	2,00	6,00								
Eric Hepburn	17,00	17,00														
Frye Anthony	10,00			10,00												
Greg Mackiewicz	54,00	25,00		11,00		4,00	6,00	8,00								
Jason Hagley	3,00		1,00				2,00									
Justen Kilgow	342,00	96,50	43,00	117,00	47,00	23,50	15,00									
Kyle Smith	428,00	89,00	87,00	59,00	65,00	83,00	27,50	10,50	7,00							
Mark Hickman	41,00	8,00		8,50	12,50	9,00	3,00									
Robbie Greenberg	239,00	35,00	51,00	29,00	33,00	29,00	17,00	17,00	28,00							
Scot Daily	406,50	115,50	204,00	25,00	56,00	6,00										
Steven Muehlher	185,00	58,00	35,00	22,00	16,00	18,00	14,00	18,00	4,00							
Tanner McQuown	186,50	99,50	21,50	15,00	29,50	17,50	2,00		1,50							
Tim Hultquist	270,00	138,00		132,00												
Tom Burke	162,00	86,00	34,00	20,50	2,00	15,50	4,00									
Travis Edwards	181,00	45,00	38,00	18,00	13,00	33,00	11,00	12,00	11,00							

Ilustración 21. Análisis trabajadores

11. AVANCE DEL PRESUPUESTO

A la hora de crear una estimación del presupuesto, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Objetivos generales del proyecto
 - Implementación del módulo SAP PM, con el objetivo de posibilitar la competitividad.
 - Seguir los criterios corporativos de Viscofan y Viscofan IT.
 - Fortalecer y mejorar los procesos.
 - Mejorar el proceso de toma de decisiones a través de herramientas automatizadas que muestran información integrada, a tiempo, de manera segura y de confianza, fortaleciendo los servicios de clientes internos y resultados organizacionales.
 - Preparar los ordenadores y la plataforma tecnológica para que Viscofan asuma los cambios del futuro.
 - Asegurar la transmisión del conocimiento sobre las funciones de las herramientas a los empleados de Viscofan que vayan a interactuar con el módulo.

- Objetivos de SAP PM

El proceso de Gestión de Mantenimiento se aplica a los procesos de mantenimiento vigentes de Viscofan Danville, siguiendo los criterios corporativos de Viscofan. Sin embargo, la estructura del proceso permitirá incluir nuevos equipos o instalaciones que en el futuro necesiten ser mantenidos y controlados a través del módulo SAP PM en Danville.

 - Soporte de procesos de mantenimiento preventivo.
 - Soporte de procesos de mantenimiento correctivo.
 - Soporte de los procesos de la Ronda de Inspección.
 - Soporte estándar SAP para el proceso de planificación de materiales en métodos basados en el consumo.
 - Integrarse de forma funcional y estándar con los demás módulos con los que se interrelaciona el Mantenimiento en Planta: CO y MM.

- Principales objetos gestionados en SAP PM
 - Avisos
 - Órdenes de trabajo
 - Clases de actividades de mantenimiento relacionadas con los tipos de órdenes y avisos
 - Centros de trabajo relacionados con usuarios de SAP y trabajadores
 - Centros de trabajo relacionados con centros de costes, clases de actividades y elementos de coste
 - Cinco diferentes roles para usuarios de SAP PM relacionados con autorizaciones
 - Equipos
 - Ubicaciones funcionales
 - Listas de materiales (BOM)

- Principales escenarios gestionados en SAP PM
 - o Flujo de mantenimiento correctivo
 - o Flujo de mantenimiento preventivo
 - o Gestión de mano de obra interna
 - o Gestión de mano de obra externa
 - o Gestión de servicios
 - o Gestión de materiales

- Alcance de colaboración
 - o Datos maestros
 - o Pruebas integradas
 - o Condiciones de las pruebas

Para el cálculo del presupuesto estimado se ha dividido el proyecto en 7 partes diferentes, 6 equivalentes a horas de trabajo que se estiman que se van a realizar y una referente al material necesario para llevar a cabo la labor. Los seis grupos de trabajo diferentes son los siguientes:

- Director de proyecto
- Consultorías
- Bases técnicas
- Programadores funcionales
- Programadores de servicios web
- Programadores Scanner

Además de lo que se muestra en el proyecto, se ha presupuestado también la posibilidad de instalar unos Scanner-es para la gestión del almacén. Por lo que el presupuesto estimado queda de la siguiente manera:

Role	Sales rate (\$/d)	Estimated time (h)	Estimated total values (\$)
Project Manager	490	180	11025
PM/MM Consultant	415	300	15562
Technical Basis	480	60	3600
Programmer Forms and ABAP functionalities	345	190	8193
Programmer Web services	345	270	11643
Scanner consultant/ Programmer	350	640	28000
Technical Scanner			16536
TOTAL			94561.5

12. CONCLUSIONES

La realización de este proyecto supone una mejora en la gestión de mantenimiento en la planta de Viscofan situada en Danville. Para ello se ha analizado la situación en detalle, se han propuesto dos alternativas de gestión y tras compararlas cuantitativamente se ha desarrollado la opción que más se adecuaba a las necesidades.

Se partía de una situación de caos, en la que parte de la información no se registraba, los procesos no estaban unificados y la mayoría de las actividades administrativas se realizaban manualmente.

Por ello se requerían cubrir las siguientes necesidades:

- El sistema tiene que estar integrado con el resto de módulos
- Tiene que estar protegido con los sistemas de seguridad
- Tiene que tener la posibilidad de vincular documentos a una solicitud o un objeto
- Tiene que tener un inventario de equipos para un mayor control
- Se debe tener un protocolo de trabajo
- El sistema debe ser sencillo y cómodo
- La información tiene que estar con fácil acceso
- Se debe informatizar la información

Analizando las posibilidades se crearon dos alternativas. La primera consta en hacer modificaciones en el módulo PM del sistema SAP que actualmente ya está "medio" instalado y la segunda consta en separar el mantenimiento de la gestión, creando una manera de trabajar muy sencilla para los operarios.

Se valoran cuantitativamente diferentes aspectos de cada propuesta, y tras compararlas se decide llevar a cabo el desarrollo de la primera propuesta.

En la propuesta se define la manera de trabajar, se describen los diferentes objetos técnicos (con las respectivas relaciones entre ellos) y las posibilidades de análisis que se pueden obtener con toda la información recogida y clasificada.

Para que todo lo desarrollado pueda funcionar, ha sido necesario realizar un inventario detallado de los diferentes equipos de la planta. Para poder tenerlo integrado en el sistema y obtener los datos clasificados para su posterior análisis.

Dentro de las necesidades se han cumplido las siguientes:

- Es un sistema sencillo con una gestión cómoda y accesible para todos los trabajadores
- La manera de comunicarse es rápida y de manera segura
- Toda la información disponible y se puede clasificar sin problema. Por lo que será muy útil en la toma de decisiones.
- Se informatizará toda la información, por lo que no se perderá nada
- El departamento de mantenimiento estará coordinado con el resto de departamentos

Por lo que se puede decir que a pesar de que es el primer proyecto del estilo que se realiza en la planta, el objetivo del proyecto se ha cumplido. Adaptando una manera de gestión con el módulo PM del sistema SAP para la planta de Danville.

El trabajo ha resultado una gran mejora, pero como con todos los trabajos, se puede mejorar. Por ello, se sugiere que en un futuro, cuando la manera de trabajar propuesta en el documento se lleve a cabo, se desarrolle de la implantación del uso de los catálogos.

Añadir la posibilidad de profundizar la información sobre los centros de costes.

Se ha realizado la estimación del presupuesto basándose en los objetivos, tanto en los generales del proyecto como en los del módulo PM, y en los principales objetos técnicos y escenarios gestionados en SAP; teniendo en cuenta el alcance de la colaboración. Aportando la estimación del presupuesto económico.

A la hora de realizar el proyecto se han encontrado ciertas limitaciones. La más destacable es la diferente manera de trabajar que hay en USA en comparación con la española, trabajan de una manera muy independiente. Además trabajar en un idioma diferente al materno ha supuesto un esfuerzo extra.

La realización del **trabajo de fin de grado** está relacionada con el Grado en Ingeniería Mecánica. Se han podido aplicar diferentes conceptos aprendidos en clase, tanto en la asignatura de gestión de la calidad como en gestión de cadena de suministro. También, todo lo aprendido en la asignatura de oficina técnica ha ayudado mucho a entender y a afrontar este proyecto.

Entender el proceso y realizar el inventario de máquinas ha resultado un conocimiento más amplio de los diferentes equipos (bombas, intercambiadores, válvulas...) vistos y estudiados a lo largo de la carrera en asignaturas como ingeniería de fluidos, máquinas y sistemas fluidomecánicos, termodinámica...

Dentro de las conclusiones, a nivel personal el desarrollo del proyecto ha ayudado mucho a aprender sobre un tema importante hasta la fecha desconocido para mí, ya que la gestión del mantenimiento es un aspecto fundamental en las empresas de producción.

Pamplona, 04 de septiembre de 2020.



Nerea Fuentes Astudillo.

13. GLOSARIO

PM:

Mantenimiento de planta.

Módulo PM:

El módulo de mantenimiento de planta de SAP es una herramienta que ayuda en la planificación, ejecución y análisis de información de los trabajos de mantenimiento llevados a cabo en la planta, teniendo en cuenta los recursos humanos y materiales para cada procedimiento. Este módulo está integrado con otros módulos como: Compras, Almacenes, Contabilidad de costos...

Sección de planta:

Se le llama al área del centro que facilita la organización desde el punto de vista de la responsabilidad de producto. La persona responsable de esta área es la persona de contacto para la coordinación entre producción y mantenimiento.

Planta:

Unidad organizativa donde se realiza un proceso productivo, distribución y / o venta.

Planta de mantenimiento:

Es donde se instala el objeto técnico.

Planta de planificación:

Se le llama a la planta en la que se planifican y preparan medidas de mantenimiento para un objeto técnico de dicha planta. Los grupos de planificación trabajan para planificar y preparar medidas de mantenimiento para los centros de trabajo asignados a la planta de planificación. En la planta de planificación se realizan las siguientes actividades:

- Definición de la lista de tareas
- Planificación de requisitos de materiales basada en bill of materials
- Gestión y programación de planes de mantenimiento
- Creación de avisos de mantenimiento
- Creación de órdenes de mantenimiento

La forma en que representa la organización de la planificación del mantenimiento en una empresa depende de la estructura de toda la empresa.

Cierre técnico:

Se le llama a un determinado cambio de estado en la orden de trabajo. Con este cambio se indica que el trabajo al que se le hace referencia en la orden se ha completado técnicamente, esto quiere decir que todavía se pueden contabilizar horas y materiales para dicha orden.

Cierre financiero:

Se le da nombre a un cambio de estado determinado en una orden de trabajo. Con este cambio se indica que la orden esta completada. En este momento no es posible contabilizar nada en dicha orden.

Tipo de objeto (equipo):

Indica el grupo o familia a la que pertenece cada equipo. Ejemplo: báscula (ecuación de pesaje), bomba...

- Es una clasificación general.
- Los tipos de objeto no están relacionados con valores o datos, como las características.

Tipo de actividad:

Objeto para identificar el costo por hora de trabajo, dependiendo del centro de trabajo.

Clave de texto estándar:

Clave que identifica un texto que se usa con frecuencia para describir ciertos procesos (por ejemplo, torneado o fresado).

Equipo:

Es un objeto técnico que debe mantenerse de manera independiente. Cada equipo se gestiona de manera individual, de modo que se puede:

- Administrar datos desde la perspectiva de mantenimiento para el objeto
- Realizar medidas de mantenimiento para el objeto
- Mantener un registro de las medidas de mantenimiento tomadas para el objeto
- Obtener y evaluar datos para el objeto durante un periodo prolongado de tiempo

El equipo se puede instalar y desinstalar en ubicaciones técnicas. Los tiempos de uso de un equipo en una ubicación técnica se guardan en SAP.

Los equipos se pueden utilizar de manera independiente (unidad) o en combinación con las ubicaciones técnicas del componente (estructura técnica y objeto referenciado).

Lista de materiales:

Es una lista completa y estructurada de componentes (repuestos) que forman un conjunto u objeto técnico.

Mantenimiento correctivo:

Se le llama al mantenimiento que tiene como requisito reparar una falla o una anomalía inesperada en un equipo o una instalación. Tras el aviso de dicha falla, se genera una orden de trabajo y realiza. Una vez finalizada se registran los recursos utilizados para la labor.

MTTR:

Tiempo medio de reparación, se calcula a partir del historial individual de un equipo basado en la siguiente fórmula:

$$\text{MTTR} = \text{Duración del desglose} / \text{Número de desgloses}$$

Ej. : = Primera avería 10 h

Segunda avería 05 h

Cantidad de paradas 02

$$\text{MTTR} = (10 + 5) / 2 = 7,5 \text{ h}$$

Finalización:

Documento en el que se registra el tiempo real empleado en cada una de las actividades en una OT. También se indica la desviación entre el tiempo real para el trabajo y el planificado.

Orden de trabajo (OT):

Documento que permite definir con precisión todas las características de un trabajo de mantenimiento. Unas de esas características son:

- Definir actividades de mantenimiento (operaciones)
- Objeto técnico
- Centro de trabajo
- Materiales
- Fecha y hora de inicio
- Fecha y hora de fin
- Centro de costos que recibe los gastos de mantenimiento

Planificación de mantenimiento centralizado:

Permite trabajar en las siguientes combinaciones de plantas:

- La empresa solo tiene un centro. Este es el mismo que la planta de mantenimiento y la planta de planificación para todos los objetos técnicos
- La compañía posee varios centros. Lo que hace que haya varias plantas de mantenimiento, sin embargo una de ellas gestiona la planificación del mantenimiento. Ese centro se indica en el sistema como la planta de planificación, estando el resto de centros asignados como plantas de mantenimiento.

Centro de trabajo principal:

O centro de trabajo responsable, es el centro de trabajo que se hace cargo de una tarea de mantenimiento.

Centro de trabajo:

Se le llama a la unidad organizativa que tiene como objetivo definir dónde y cuándo debe realizarse una labor. Cada centro de trabajo tiene una capacidad disponible.

Las funciones del centro de trabajo son:

- Especificar la lista de tareas (operaciones).
- Almacenar los datos de los costos.
- Calendario y plan de capacidad.

Centro de trabajo (Ejecutor):

Persona o grupo de personas que realizan determinados trabajos de mantenimiento.

Área de control:

Se le da nombre a la unidad organizativa más alta en control. Dentro de una empresa sirve para representar un sistema cerrado con fines de contabilidad de costos.

Puede incluir códigos de empresa únicos o múltiples que pueden usar diferentes monedas. Estos códigos de empresa deben usar el mismo plan operativo de cuentas.

Todas las asignaciones internas se refieren exclusivamente a objetos en la misma área de control.

Código de empresa:

Es una unidad organizativa dentro de la contabilidad financiera.

Ubicación técnica:

O una ubicación funcional, es una unidad organizativa en logística, que estructura los objetos de mantenimiento de una empresa teniendo en cuenta los criterios funcionales, orientados a procesos o espacios.

La ubicación técnica representa el lugar físico en el que se realiza una tarea de mantenimiento. También representa un área del sistema en la que se puede instalar un objeto, siendo este un equipo en el sistema.

Cada ubicación funcional se gestiona de manera individual en el sistema, por lo que puede:

- Administrar datos desde la perspectiva de mantenimiento para el objeto
- Realizar medidas de mantenimiento para el objeto
- Mantener un registro de las medidas de mantenimiento tomadas para el objeto
- Obtener y evaluar datos para el objeto durante un periodo prolongado de tiempo

Características:

- La estructura jerárquica de las ubicaciones técnicas permiten actualizar de manera centralizada los datos en los niveles superiores, englobando todos los niveles inferiores (transferencia de datos jerárquicos).
- Dentro de este componente también se puede trabajar con ubicaciones funcionales de referencia. Para ello, solo se tiene que definir cada clase de datos específica una vez. La ubicación de referencia proporciona ubicaciones situadas horizontalmente al lado de los datos específicos del tipo (transferencia de datos horizontal).
- Se pueden ver objetos a lo largo de toda la instalación utilizando múltiples vistas de estructuras.
- Utilizando el procesamiento de la lista se pueden crear ubicaciones técnicas y de referencia mucho más rápido que creándolas individualmente.
- Se le pueden asignar más de una ID a cada ubicación técnica. La identificación primaria definirá la identificación con la que funciona, el resto serán identificaciones alternativas. Se utiliza esta función si se necesitan diferentes vistas de estructuras.

14. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Arbós, L. C. (2000). *TPM. Gestión 2000*.
- [2] Atos y Origin. (2009). *Functional Analysis for the realization of the Module PM in SAP R/3 system in Viscofan USA*.
- [3] Atos y Origin. (2013). *BBP Naturin SAP PM V. 1.0 EN.doc*
- [4] Boucly, F., & Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR. (1998). *Gestión del mantenimiento*. Aenor.
- [5] Duffuaa, S. O., Raouf, A., & Campbell, J. D. (2006). *Sistemas De Mantenimiento / Planning and Control of Maintenance Systems: Planeacion y control*. Limusa.
- [6] Elola, L. N., Tejedor, A. C. P., & Lacabrera, J. M. M. (1997). *Gestión integral de mantenimiento*. Marcombo.
- [7] Fuentes Astudillo, Nerea. (2020, enero). *Notas en reunión con Joaquim Camps (COO) de Viscofan USA Inc*.
- [8] Fuentes Astudillo, Nerea. (2020, marzo). *Notas en reunión con Jeff Garrison (Maintenance Manager) de Viscofan USA Inc*.
- [9] Fuentes Astudillo, Nerea. (2020, enero). *Notas en reunión con Steve Benson (Maintenance Planner) y Tim Hultckist (Mechanical Supervisor) de Viscofan USA Inc*.
- [10] Fuentes Astudillo, Nerea. (2020, enero). *Notas en reunión con Ivan Albuerne (Corporate Maintenance Manager) de Viscofan S.A*.
- [11] Fuentes Astudillo, Nerea. (2020, junio). *Notas en reunión con Ivan Albuerne (Corporate Maintenance Manager) de Viscofan S.A*.
- [12] Fundación COTEC para la innovación tecnológica. (2002, junio). *El mantenimiento como gestión del valor para la empresa* (1.^a ed.).
http://www.pymesonline.com/uploads/tx_icticontent/cotec15.pdf
- [13] García Garrido, S. (2003). *Organizacion Y Gestion Integral De Mantenimiento/ Organization and Integral Management of Maintenance*. Diaz de Santos.
- [14] Garrido, S. G. (s. f.). *Estrategias de mantenimiento*.
<http://ingenieriadelmantenimiento.com/index.php/6-estrategias-de-mantenimiento> (Julio 2020)

- [15] Garrido, S. G. (s. f.-b). *Tipos de Mantenimiento*. Renovetec.
<http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento> (Agosto 2020)
- [16] Irim. (s.f.). *Normativa legal relacionada con el mantenimiento de instalaciones industriales*. (2013, enero). Renovetec. <http://renovetec.com/irim/109-normativa-legal-de-mantenimiento> (Agosto 2020)
- [17] Merchán Guerrero, Diego. (2007, abril). *Elección de un sistema GMAO para una empresa de servicios de mantenimiento industrial* (Trabajo fin de grado). Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas, Universidad de Sevilla, España.
- [18] Viscofan S.A. (s. f.). *Viscofan - Envolturas cárnicas - Celulosa Colágeno Fibrosa Plástico*. Viscofan. <http://www.viscofan.com/es/>

PROCEDENCIA ILUSTRACIONES

- [1] S.A., V. (s. f.-a). *Envolturas artificiales de celulosa - Viscofan*. Viscofan.
<http://www.viscofan.com/es/productos-y-mercados/celulosa>
- [2] Google Maps. (s.f.).
<https://www.google.es/maps/place/Danville,+Illinois,+Estatu+Batuak/@39.9651745,-89.6584543,5.75z/data=!4m5!3m4!1s0x880d50ae470fc321:0x4c6c3c69f1057364!8m2!3d40.124481!4d-87.6300207> (Mayo 2020)
- [3] Google Maps. (s.f.).
<https://www.google.es/maps/place/Viscofan+USA/@40.1412508,-87.5835256,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x880d59ca73c79031:0x2285d45af5f9d951!8m2!3d40.1412467!4d-87.5813369> (Mayo 2020)
- [4] Elaboración propia
- [5] Elaboración propia
- [6] Elaboración propia
- [7] Elaboración propia
- [8] Elaboración propia
- [9] Elaboración propia
- [10] Elaboración propia

[11]Elaboración propia

[12]Elaboración propia

[13]Elaboración propia

[14]Elaboración propia

[15]Elaboración propia

[16]Elaboración propia

[17]Elaboración propia

[18]Elaboración propia

[19]Elaboración propia

[20]Elaboración propia

[21]Elaboración propia

PROCEDENCIA TABLAS

[1] Elaboración propia

[2] Elaboración propia

[3] Elaboración propia

[4] Elaboración propia

[5] Elaboración propia

[6] Elaboración propia

[7] Elaboración propia

[8] Elaboración propia

[9] Elaboración propia

[10]Elaboración propia

[11]Elaboración propia

[12]Elaboración propia

[13]Elaboración propia

[14]Elaboración propia

[15]Elaboración propia

[16]Elaboración propia

[17]Elaboración propia

[18]Elaboración propia

[19]Elaboración propia

ANEXOS

ÍNDICE

1. ACCEDER A UN AVISO SABIENDO SU NÚMERO	3
2. ACCEDER A UN AVISO SI NO SE SABE SU NÚMERO	6
3. CREAR UNA ORDEN DESDE UN AVISO	9
4. CREAR UNA ORDEN DE TRABAJO A LA VEZ QUE UN AVISO.....	13
5. ACCEDER A UNA ORDEN DE TRABAJO	20
6. LIBERAR UNA ORDEN DE TRABAJO	22
7. REALIZAR EL CIERRE TÉCNICO DE UNA OT	23
8. REALIZAR LA CONFIRMACIÓN DE UNA OT	24
9. BIBLIOGRAFÍA.....	26

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Acceder a un aviso sabiendo su número 1.....	3
Ilustración 2. Acceder a un aviso sabiendo su número 2.....	3
Ilustración 3. Acceder a un aviso sabiendo su número 3.....	4
Ilustración 4. Acceder a un aviso sabiendo su número 4.....	4
Ilustración 5. Acceder a un aviso sabiendo su número 5.....	5
Ilustración 6. Acceder a un aviso si no se sabe su número 1.....	6
Ilustración 7. Acceder a un aviso si no se sabe su número 2.....	6
Ilustración 8. Acceder a un aviso si no se sabe su número 3.....	7
Ilustración 9. Acceder a un aviso si no se sabe su número 4.....	7
Ilustración 10. Acceder a un aviso si no se sabe su número 5.....	8
Ilustración 11. Acceder a un aviso si no se sabe su número 6.....	8
Ilustración 12. Crear una orden desde aviso 1	9
Ilustración 13. Crear una orden desde aviso 2	9
Ilustración 14. Crear una orden desde aviso 3	10
Ilustración 15. Crear una orden desde aviso 4	10
Ilustración 16. Crear una orden desde aviso 5	11
Ilustración 17. Crear una orden desde aviso 6	11
Ilustración 18. Crear una orden desde aviso 7	12
Ilustración 19. Crear una orden a la vez que un aviso 1	13
Ilustración 20. Crear una orden a la vez que un aviso 2	13
Ilustración 21. Crear una orden a la vez que un aviso 3	14
Ilustración 22. Crear una orden a la vez que un aviso 4	14
Ilustración 23. Crear una orden a la vez que un aviso 5	15
Ilustración 24. Crear una orden a la vez que un aviso 6	15
Ilustración 25. Crear una orden a la vez que un aviso 7	16
Ilustración 26. Crear una orden a la vez que un aviso 8	16
Ilustración 27. Crear una orden a la vez que un aviso 9	17
Ilustración 28. Crear una orden a la vez que un aviso 10	17
Ilustración 29. Crear una orden a la vez que un aviso 11	18
Ilustración 30. Crear una orden a la vez que un aviso 12	19
Ilustración 31. Acceder a una orden 1	20
Ilustración 32. Acceder a una orden 2	20
Ilustración 33. Acceder a una orden 3	21
Ilustración 34. Liberar una orden.....	22
Ilustración 35. Cierre técnico de una OT.....	23
Ilustración 36. Realizar la confirmación de una OT 1.....	24
Ilustración 37. Realizar la confirmación de una OT 2.....	24
Ilustración 38. Realizar la confirmación de una OT 3.....	25
Ilustración 39. Realizar la confirmación de una OT 4.....	25

1. ACCEDER A UN AVISO SABIENDO SU NÚMERO

Para ver o modificar los avisos (notification), se debe ir a la entrada de SAP IW28. En la siguiente imagen se muestran las dos opciones desde las que se puede acceder a la misma. La primera opción (A) es poniendo el código de la entrada en la barra de búsqueda. La segunda (B), es siguiendo el menú general de SAP.

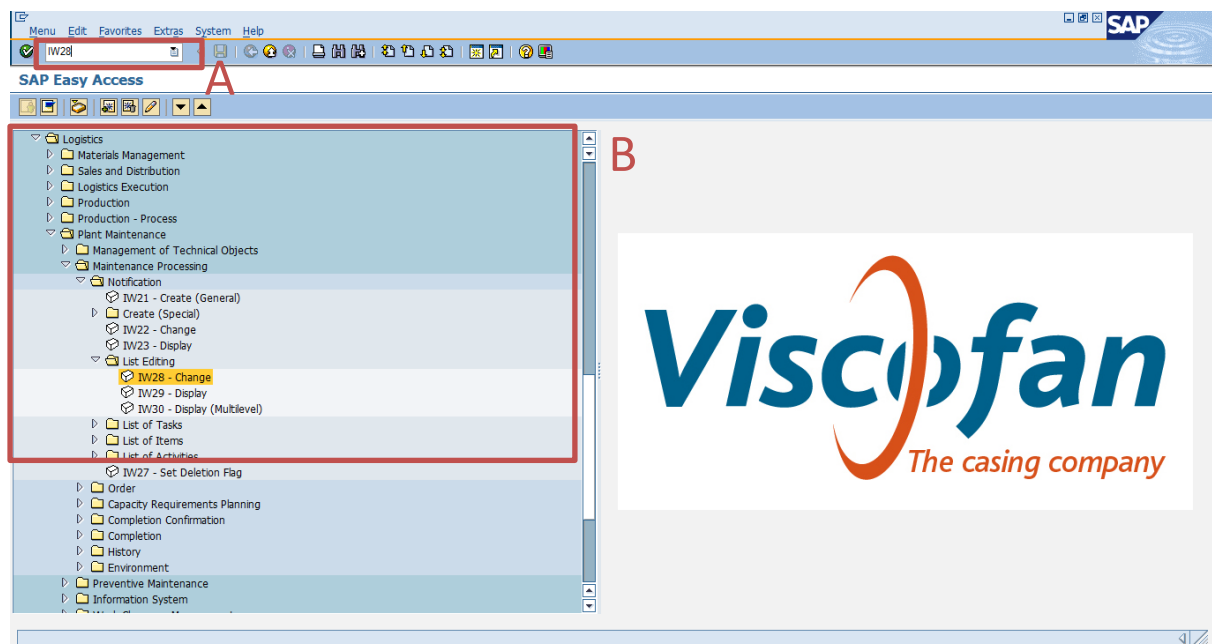


Ilustración 1. Acceder a un aviso sabiendo su número 1

Accediendo a la entrada aparecerá la siguiente pantalla.

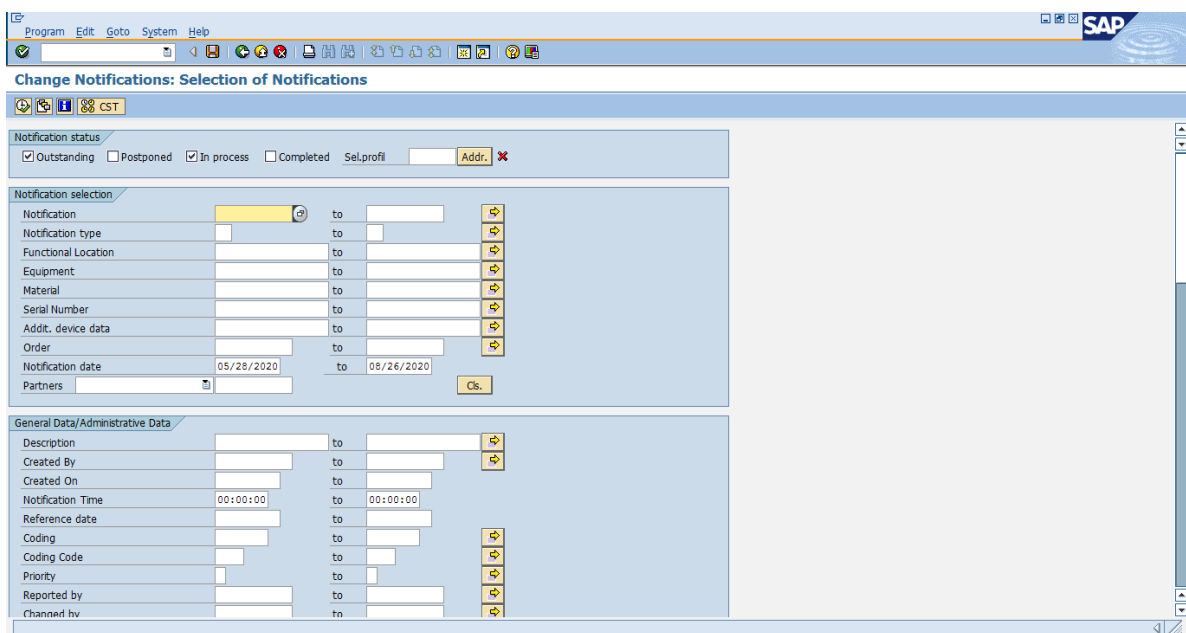


Ilustración 2. Acceder a un aviso sabiendo su número 2

Si se sabe el número del aviso desde el que se quiere crear la orden de trabajo, se rellena el campo en amarillo con el número. Este aviso tiene que estar entre las dos fechas seleccionadas, si no coinciden se cambia el rango de fechas.

The screenshot shows the SAP 'Change Notifications: Selection of Notifications' interface. The 'Notification selection' section contains the following fields:

Notification	5000000	to	
Notification type		to	
Functional Location		to	
Equipment		to	
Material		to	
Serial Number		to	
Addit. device data		to	
Order		to	
Notification date	05/28/2020	to	09/26/2020
Partners			

The 'General Data/Administrative Data' section includes fields for Description, Created By, Created On, Notification Time (00:00:00 to 00:00:00), Reference date, Coding, Coding Code, Priority, Reported by, and Channed hv.

Ilustración 3. Acceder a un aviso sabiendo su número 3

Tras ello, se le hace clic en el botón con el icono de un reloj, el botón de ejecutar.

This screenshot is identical to the previous one, showing the same SAP interface. The 'Notification selection' section contains the following fields:

Notification	5000000	to	
Notification type		to	
Functional Location		to	
Equipment		to	
Material		to	
Serial Number		to	
Addit. device data		to	
Order		to	
Notification date	05/28/2020	to	09/26/2020
Partners			

The 'General Data/Administrative Data' section includes fields for Description, Created By, Created On, Notification Time (00:00:00 to 00:00:00), Reference date, Coding, Coding Code, Priority, Reported by, and Channed hv.

Ilustración 4. Acceder a un aviso sabiendo su número 4

A continuación, se mostrará la pantalla del aviso.

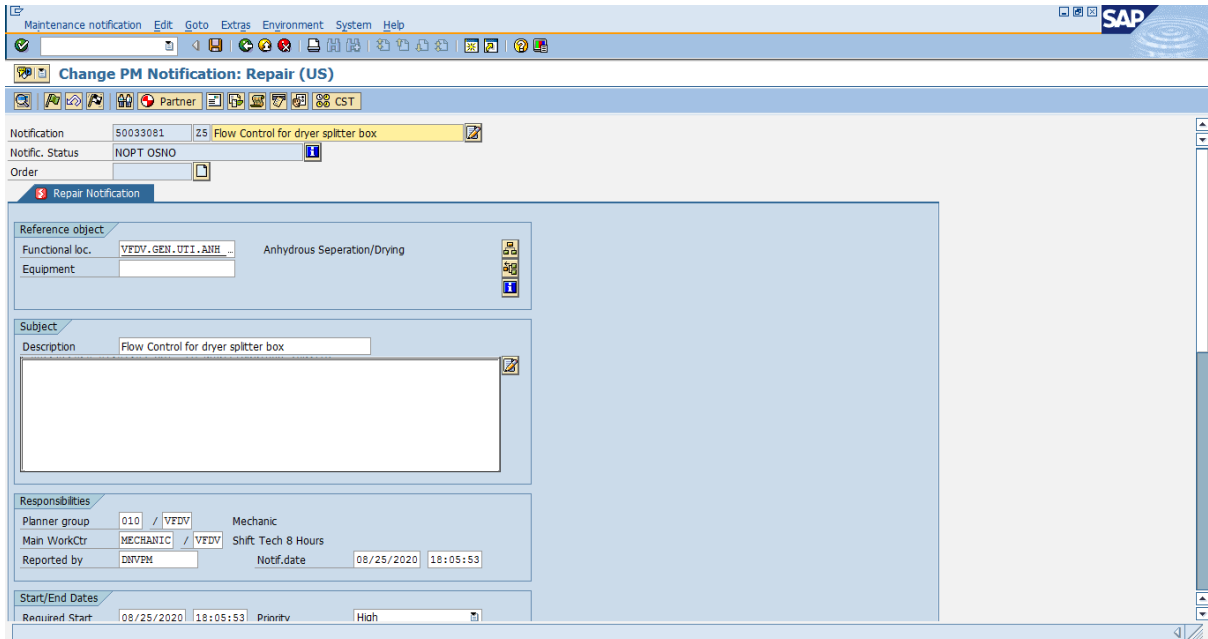


Ilustración 5. Acceder a un aviso sabiendo su número 5

2. ACCEDER A UN AVISO SI NO SE SABE SU NÚMERO

En caso de que no se sepa el número del aviso, en la pantalla inicial de la entrada IW28, el campo del número se deja vacío y se ajustan las fechas a las deseadas. Por último se hace clic en el icono del reloj, botón de ejecución.

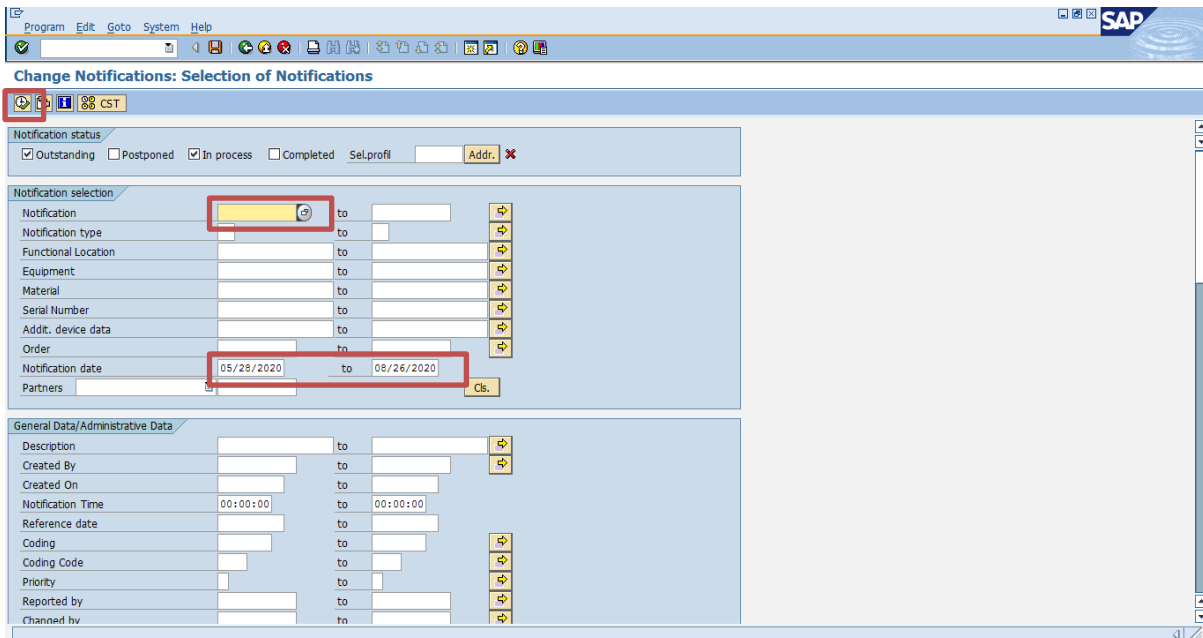


Ilustración 6. Acceder a un aviso si no se sabe su número 1

Después aparecerá el siguiente mensaje:

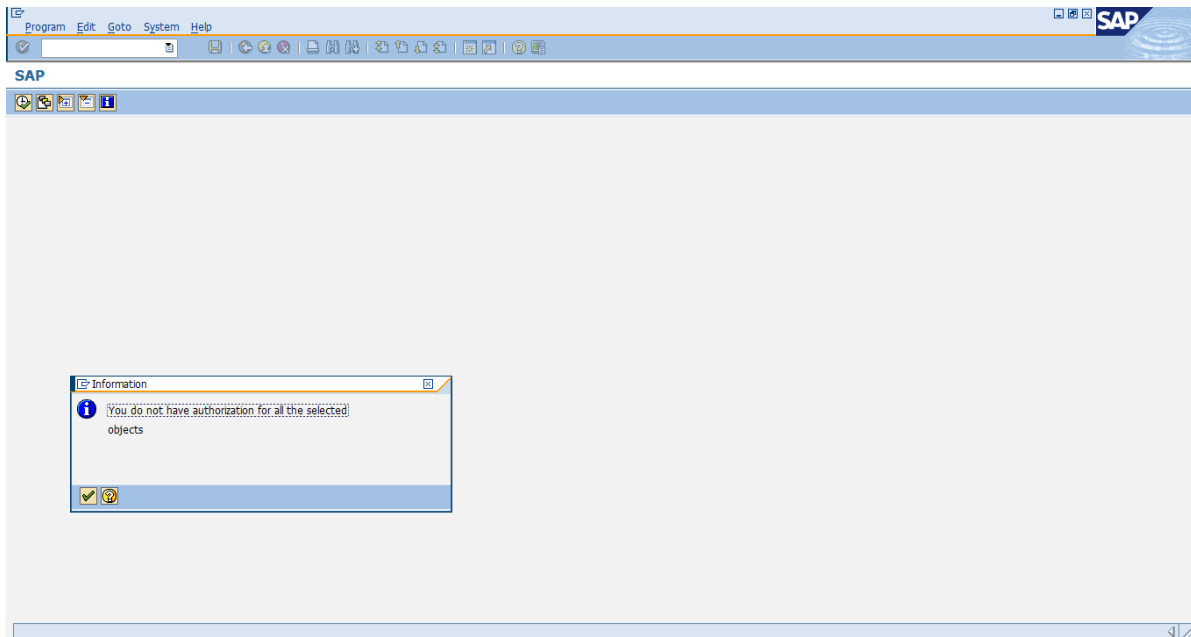


Ilustración 7. Acceder a un aviso si no se sabe su número 2

Se debe hacer clic en el botón de aprobación

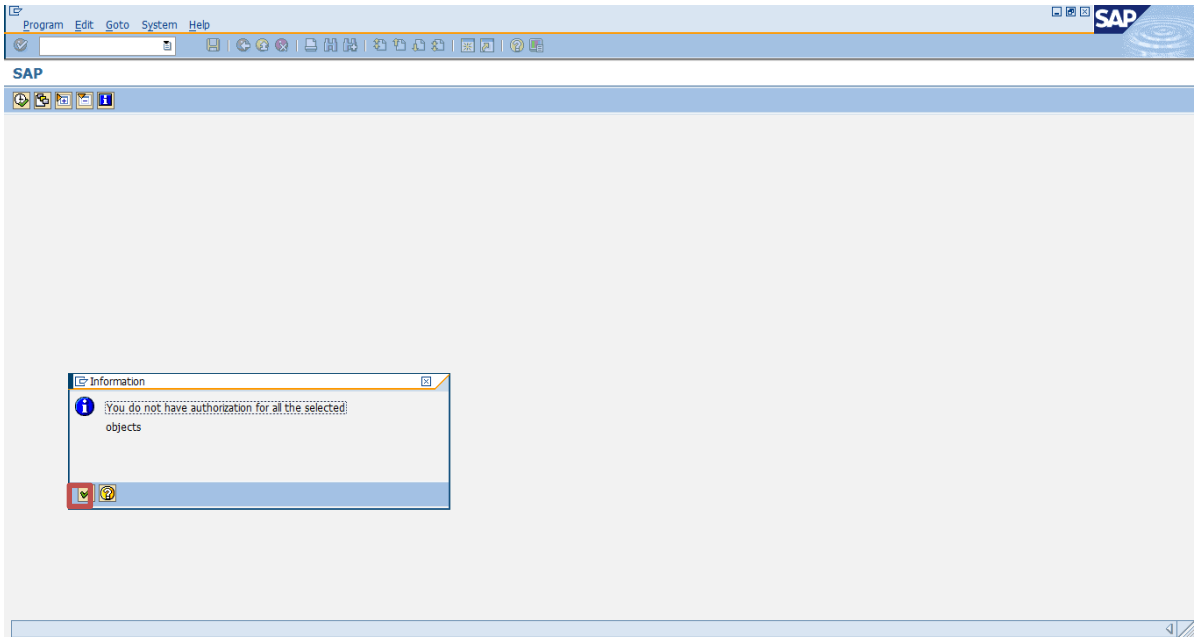


Ilustración 8. Acceder a un aviso si no se sabe su número 3

Se mostrará la lista de todos los avisos realizados entre las fechas indicadas. Se deberá buscar con las diferentes características el aviso que se está buscando. Se debe tener en cuenta que los avisos que no tengan la orden creada, tendrán el campo en la columna de la numeración de las órdenes (Order) vacía.

The screenshot shows the SAP 'Change Notifications: List of Notifications' screen. It features a menu bar (List, Edit, Goto, Notification, Environment, Settings, System, Help) and a toolbar. Below the toolbar is a table with the following columns: Notif.date, Typ, P, Notification, Order, Description, Man WorkCtr, Created, FunctLocDescrip., Equipment, Object Description, and System status. The table contains 30 rows of data, with the first row highlighted in yellow.

Notif.date	Typ	P	Notification	Order	Description	Man WorkCtr	Created	FunctLocDescrip.	Equipment	Object Description	System status
08/14/2020	Z1		10035245	500058045	Missing guarding in front of drop wheels	MECHANIC	BENSONS	Danville			NOPR ORAS
08/12/2020			10035240	500058035	Fab B trnk die gasket 20 pcs. for PM2	MACHIN_D	BENSONS	Machine 2 - Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035267	500058145	PSX system # 4 & 11 is intermttent	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035268	500058146	No hot water on wet end Fbrs.	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035269	500058147	Sink on pump floor will not drain	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035270	500058148	Fbrs safety-hole in the floor by office	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035271	500058149	Chem. station W. of PM11 pipe to drain	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035272	500058150	PM9 Tank 10 overflows	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035273	500058151	W. of PM11 under grating runs out	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035266	500058144	hole in the floor between 9 & 11-safety	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035265	500058143	Washer drain in Fbrs Cleanout	MECHANIC	BENSONS	Danville Fbrous Extrusion			NOPR ORAS
07/24/2020			10035201	500057932	Replace corrosion monitor elements	ELEC_INS	ELLISD	Danville Control Systems			NOPR ORAS
07/24/2020			10035202	500057933	Replace corrosion monitor	ELEC_INS	ELLISD	Danville Control Systems	6355	Delta V Control Systems	NOPR ORAS
07/30/2020	Z5	3	50032885	500057947	PM1 Lights In Cab	ELEC_INS	DNVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032993	500058056	PM1 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/20/2020		3	50033049	500058110	Tank 2 Door on the West side of PM1	BUILDING	DNVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032994	500058057	PM1 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032992	500058055	PM1 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032991	500058076	PM1 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032990	500058058	PM1 dryer	BUILDING	DNVPM	Machine 1 - Dryer/Conditioner			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		3	50032989	500058059	PM1 dryer	BUILDING	DNVPM	Machine 1 - Dryer/Conditioner			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032998	500058081	PM3 extrusion	ELEC_INS	DNVPM	Machine 3 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032997	500058060	PM3 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 3 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032996	500058061	PM3 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 3 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032995	500058062	PM3 dryer	BUILDING	DNVPM	Machine 3 - Dryer/Conditioner			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50033003	500058074	PM3 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 4 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50033004	500058075	PM3 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 4 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50033005	500058077	PM3 extrusion	BUILDING	DNVPM	Machine 4 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS

Ilustración 9. Acceder a un aviso si no se sabe su número 4

Una vez encontrado el aviso desde el que se quiere crear la orden, se hace doble clic en el número deseado de la columna de los números de avisos.

Notif.date	Typ	P	Notification	Order	Description	Main WorkCtr	Created	FuncLocDescrip.	Equipment	Object Description	System status
08/14/2020	Z1		10035245	500058045	Missing guarding in front of drop wheels	MECHANIC	BENSONS	Danville			NOPR ORAS
08/12/2020			10035240	500058035	Fab B trnk die gasket 20 pcs. for PM2	MACHIN_D	BENSONS	Machine 2 - Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035267	500058145	PSX system # 4 & 11 is intermitten	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035268	500058146	No hot water on wet end Fbrs.	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035269	500058147	Sink on pump floor will not drain	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035270	500058148	Fbrs safety-hole in the floor by office	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035271	500058149	Chem. station W. of PM11 pipe to drain	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035272	500058150	PM9 Tank 10 overflows	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035273	500058151	W. of PM11 under grating runs out	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035266	500058144	hole in the floor between 9 & 11-safety	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
08/25/2020			10035265	500058143	Washer drain in Fbrs cleanout	MECHANIC	BENSONS	Danville Fibrous Extrusion			NOPR ORAS
07/24/2020			10035201	500057932	Replace corrosion monitor elements	ELEC_INS	ELLISD	Danville Control Systems			NOPR ORAS
07/24/2020			10035202	500057933	Replace corrosion monitor	ELEC_INS	ELLISD	Danville Control Systems	6355	Delta V Control Systems	NOPR ORAS
07/30/2020	Z5	3	50032885	500057947	PM1 Lights In Cab	ELEC_INS	DINVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032993	500058056	PM1 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/20/2020		3	50033049	500058110	Tank 2 Door on the West side of PM1	BUILDING	DINVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032994	500058057	PM1 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032992	500058055	PM1 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032991	500058076	PM1 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 1 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032990	500058058	PM1 dryer	BUILDING	DINVPM	Machine 1 - Dryer/Conditioner			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		3	50032989	500058059	PM1 dryer	BUILDING	DINVPM	Machine 1 - Dryer/Conditioner			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032998	500058081	PM3 extrusion	ELEC_INS	DINVPM	Machine 3 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032997	500058060	PM3 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 3 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032996	500058061	PM3 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 3 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50032995	500058062	PM3 dryer	BUILDING	DINVPM	Machine 3 - Dryer/Conditioner			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50033003	500058074	PM3 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 4 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50033004	500058075	PM3 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 4 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS
08/18/2020		2	50033005	500058077	PM3 extrusion	BUILDING	DINVPM	Machine 4 - Extrusion			NOPR NOPT ORAS

Ilustración 10. Acceder a un aviso si no se sabe su número 5

A continuación, se mostrará en la pantalla el aviso deseado.

Notification: 50033081 Z5 Flow Control for dryer splitter box

Notif. Status: NOPT OSNO

Order:

Repair Notification

Reference object:

Functional loc.: VFDV_GEN_UTI_1NH ... Anhydrous Separation/Drying

Equipment:

Subject:

Description: Flow Control for dryer splitter box

Responsibilities:

Planner group: 010 / VEDV Mechanic

Main WorkCtr: MECHANIC / VEDV Shift Tech 8 Hours

Reported by: DINVPM Notif.date: 08/25/2020 18:05:53

Start/End Dates:

Required Start: 08/25/2020 18:05:53 Priority: High

Ilustración 11. Acceder a un aviso si no se sabe su número 6

3. CREAR UNA ORDEN DESDE UN AVISO

Se deben comprobar que todos los campos del aviso están correctos, en caso de que lo estén, se le debe clicar al botón con icono de hoja de papel.

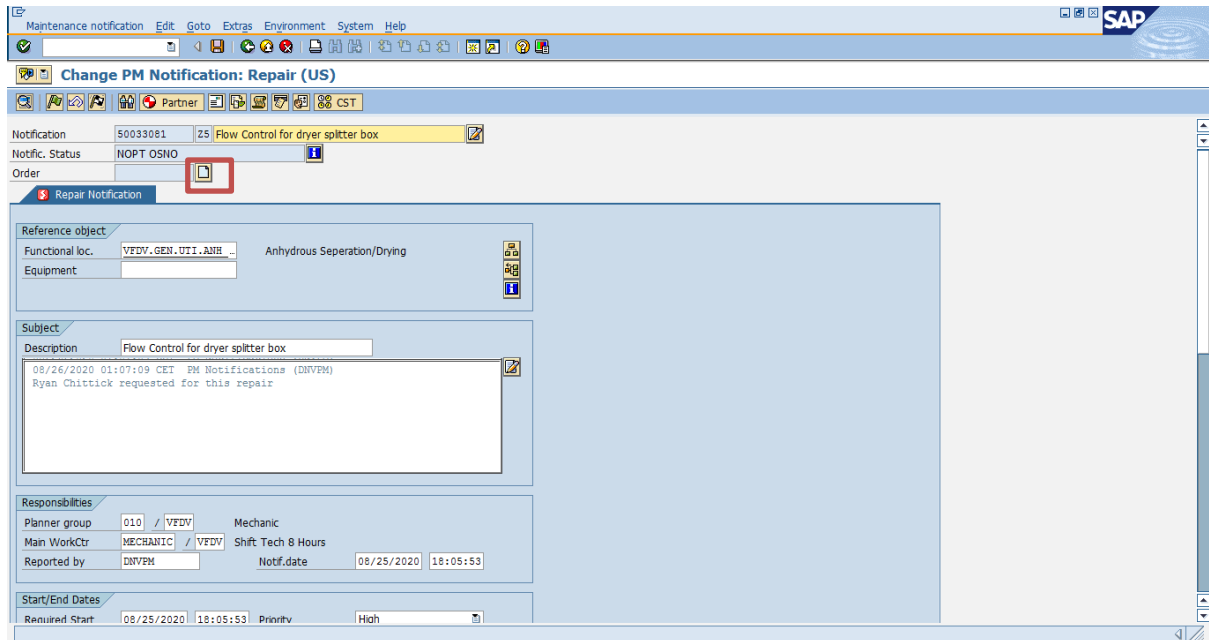


Ilustración 12. Crear una orden desde aviso 1

Aparecerá la siguiente ventana.

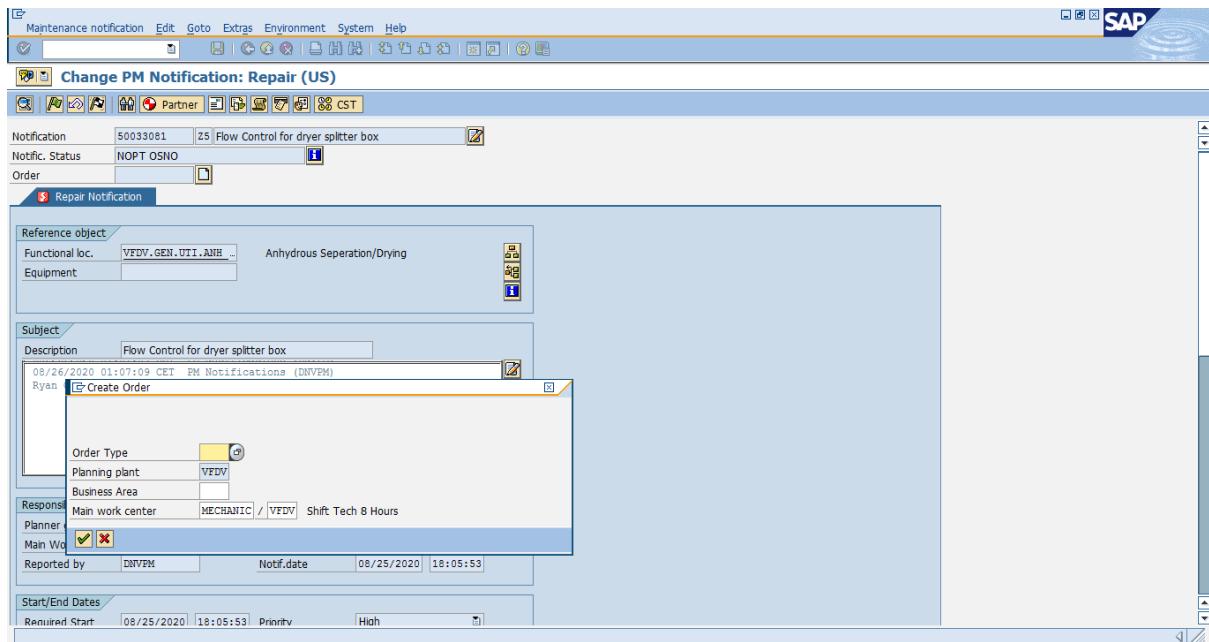


Ilustración 13. Crear una orden desde aviso 2

Tras ello, se debe pulsar al botón ubicado en la línea “tipo de orden” (Order type).

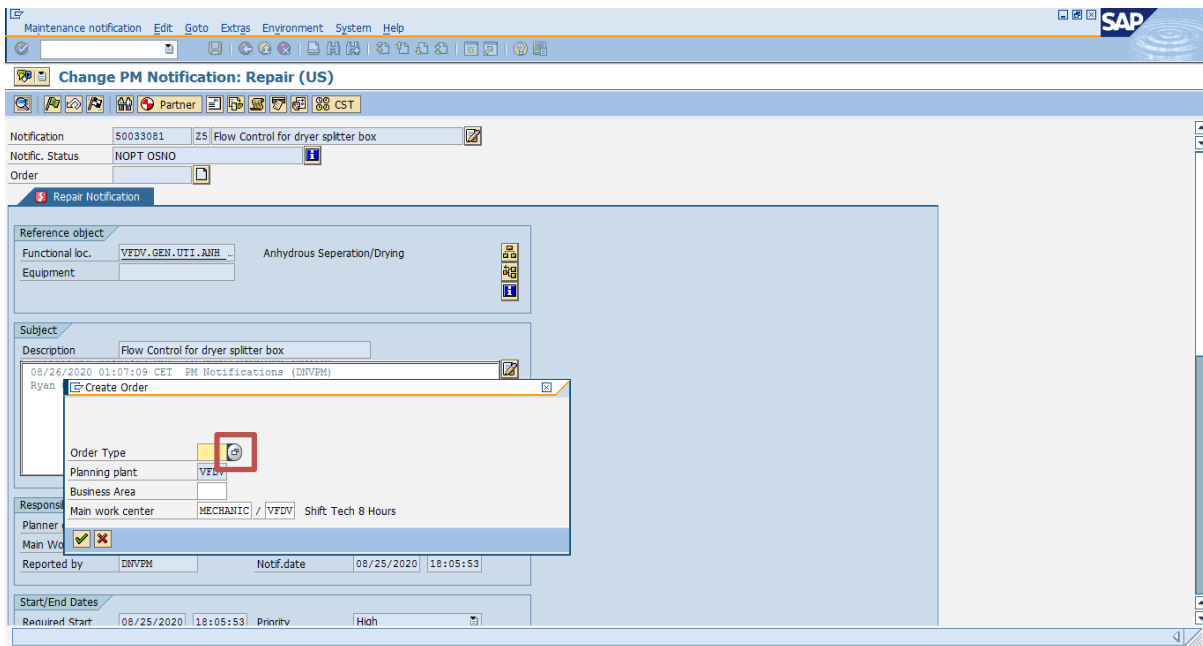


Ilustración 14. Crear una orden desde aviso 3

Se abrirá la siguiente pantalla.

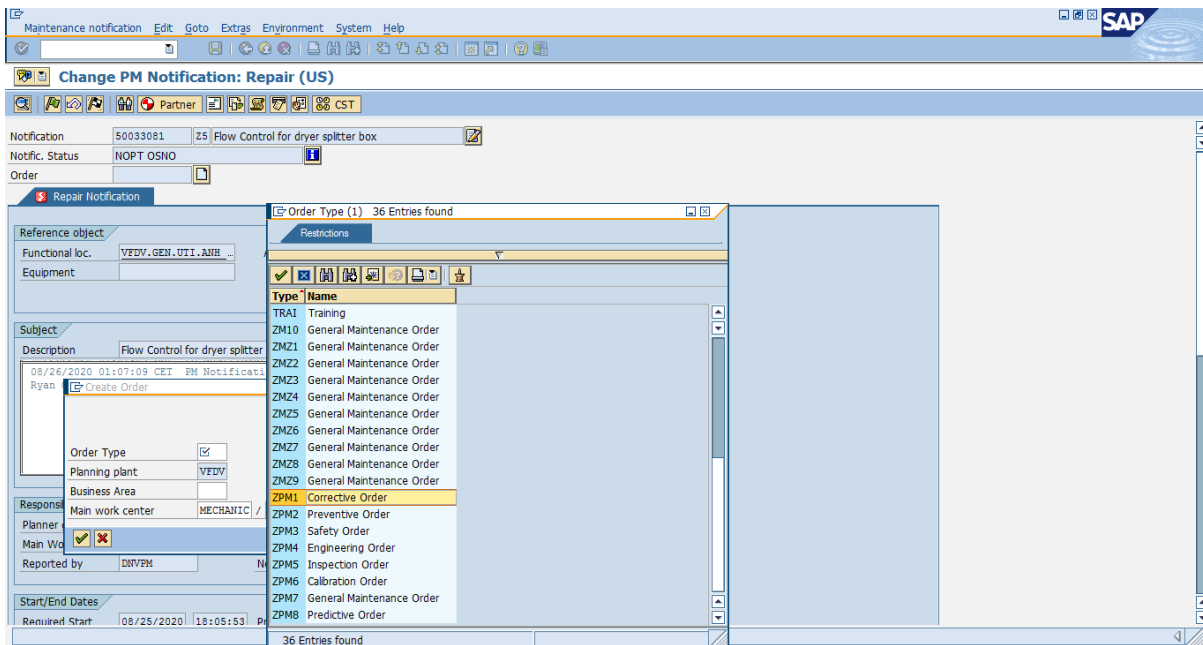


Ilustración 15. Crear una orden desde aviso 4

Se busca el tipo de orden deseada, se selecciona y se le pulsa al botón de aprobación.

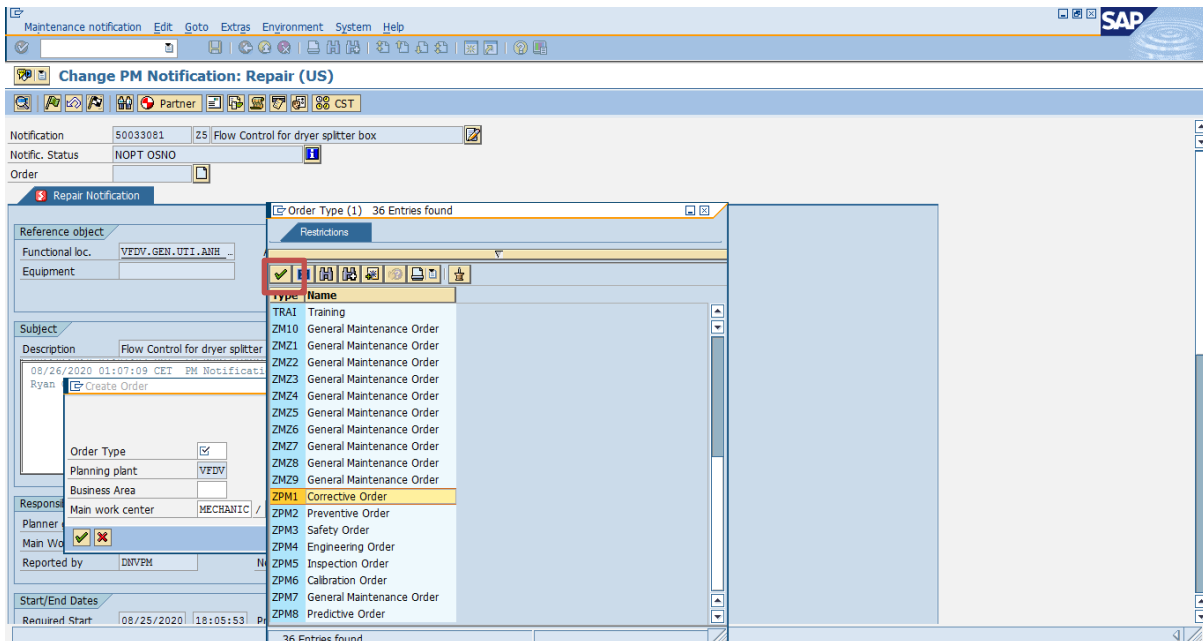


Ilustración 16. Crear una orden desde aviso 5

La ventana se cerrará automáticamente y el campo de tipo de orden aparecerá completo con el código seleccionado anteriormente. A continuación se le debe hacer clic en el botón de aprobación.

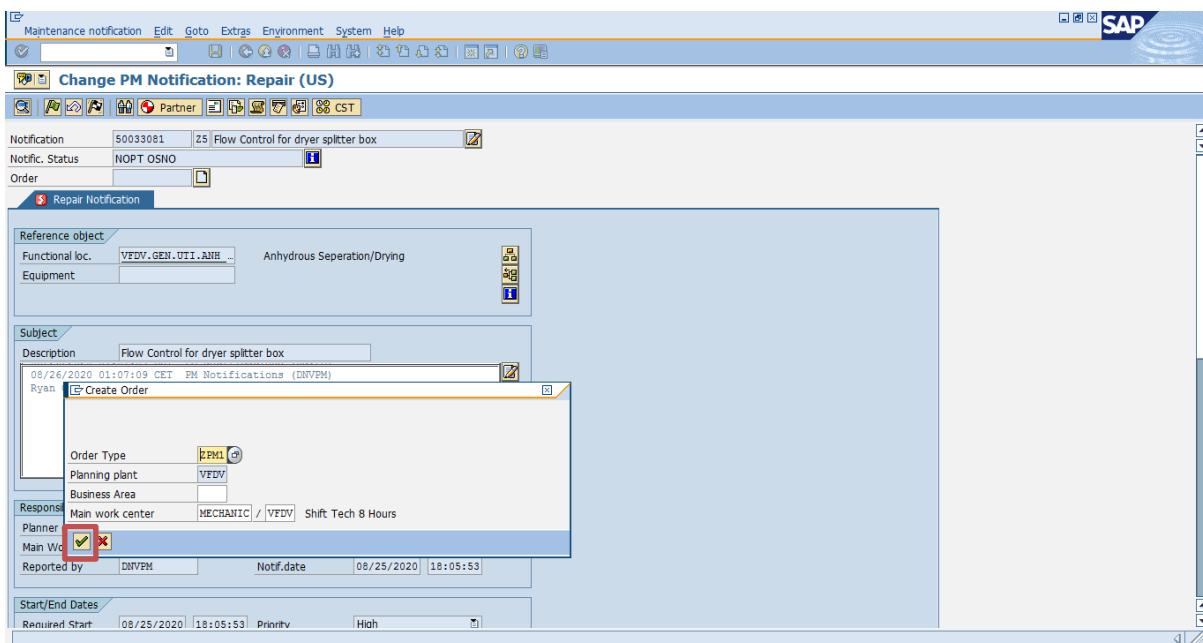


Ilustración 17. Crear una orden desde aviso 6

Por último, aparecerá la pantalla con la orden ya creada. En este momento lo único que queda es guardarla y con eso el proceso se da por concluido.

The screenshot shows the SAP SAP GUI interface for creating a corrective order. The title bar indicates 'Create Corrective Order : Central Header'. The main area is divided into several sections:

- Order:** ZPM1 \$0000000001, Flow Control for dryer splitter box
- System Status:** CRID MANC
- Person responsible:** PlannerGrp 010 / VFDV Mechanic, Mn.wk.ctr MECHANIC / VFDV Shift Tech 8 Hours, Message 50033081, Costs USD, PMActType, SystCond., Address.
- Dates:** Bsc start 08/26/2020 18:00, Priority High, Basic fin. 08/26/2020 18:00, Revision.
- Reference object:** Func. Loc. VFDV.GEN.UTI.ANH ..., Anhydrous Separation/Drying, Equipment.
- Malfnctn data:** Malfnctn data, Damage, Notif. dates. Malfnctn start 08/26/2020 07:31:54, Breakdown, Malfnctn end 00:00:00, Breakdown dur.

Ilustración 18. Crear una orden desde aviso 7

4. CREAR UNA ORDEN DE TRABAJO A LA VEZ QUE UN AVISO

Para crear una orden de trabajo se debe realizar desde la entrada IW31. Para ello hay dos opciones de acceso. La primera (A), es poner en la barra de búsqueda IW31. La segunda (B), es seguir el menú.

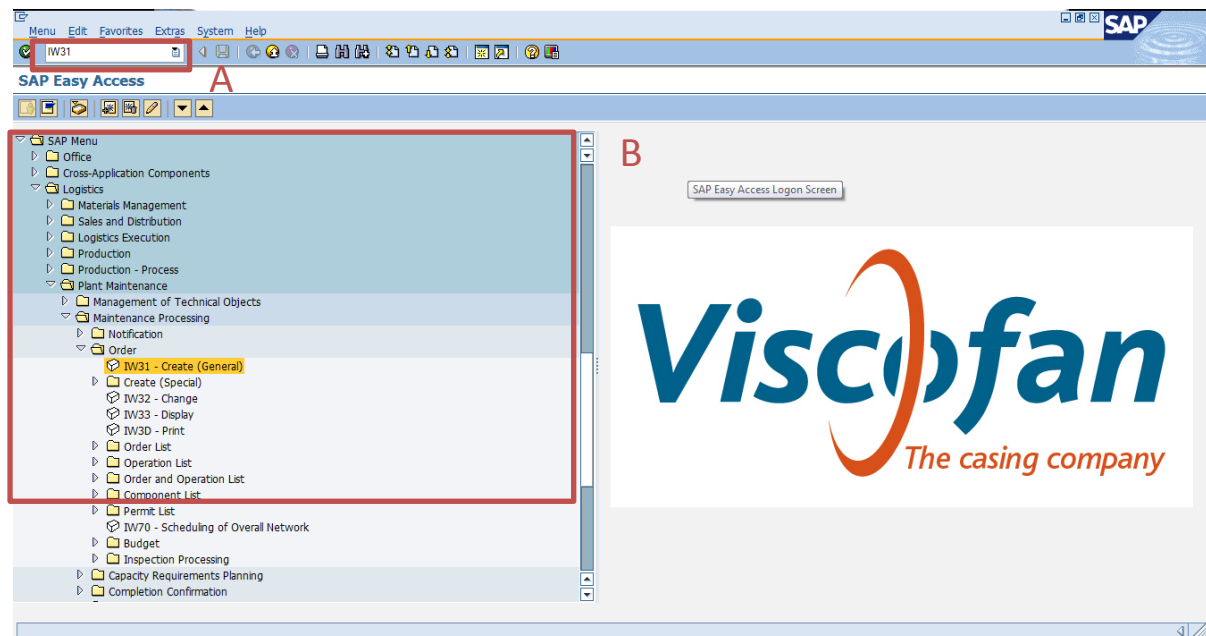


Ilustración 19. Crear una orden a la vez que un aviso 1

Se mostrará la pantalla de inicio de la entrada IW31.

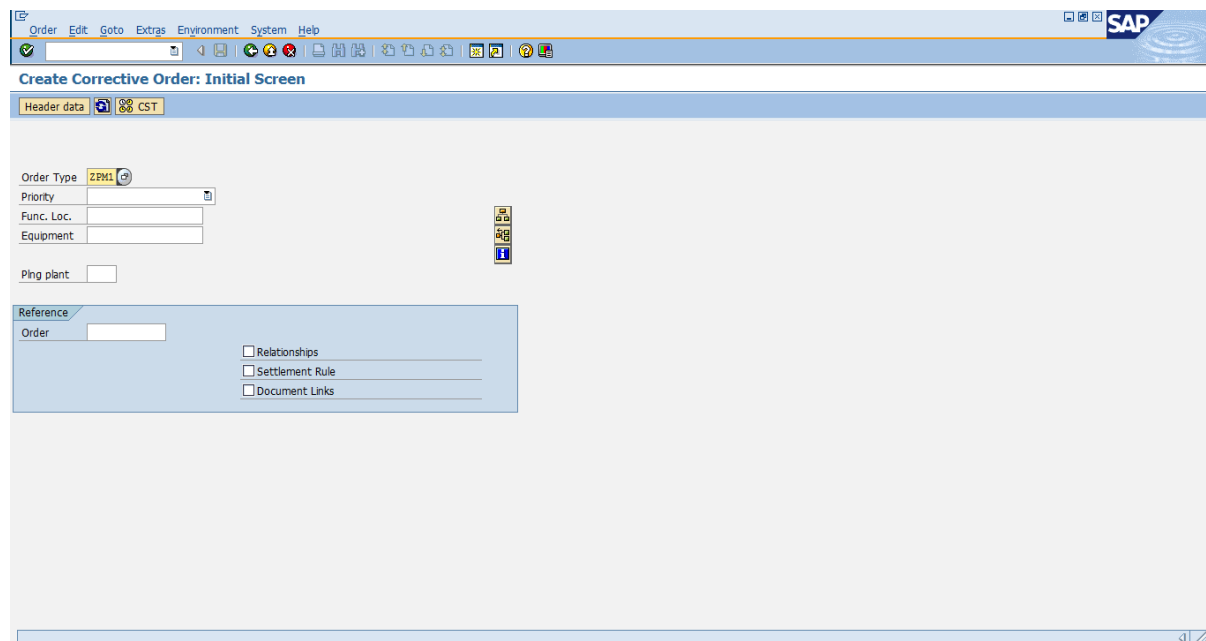


Ilustración 20. Crear una orden a la vez que un aviso 2

Aparecerá por defecto un código en la barra de tipo de orden (Order type). En caso de que no sea la deseada, se debe presionar el botón cercano a dicha barra.

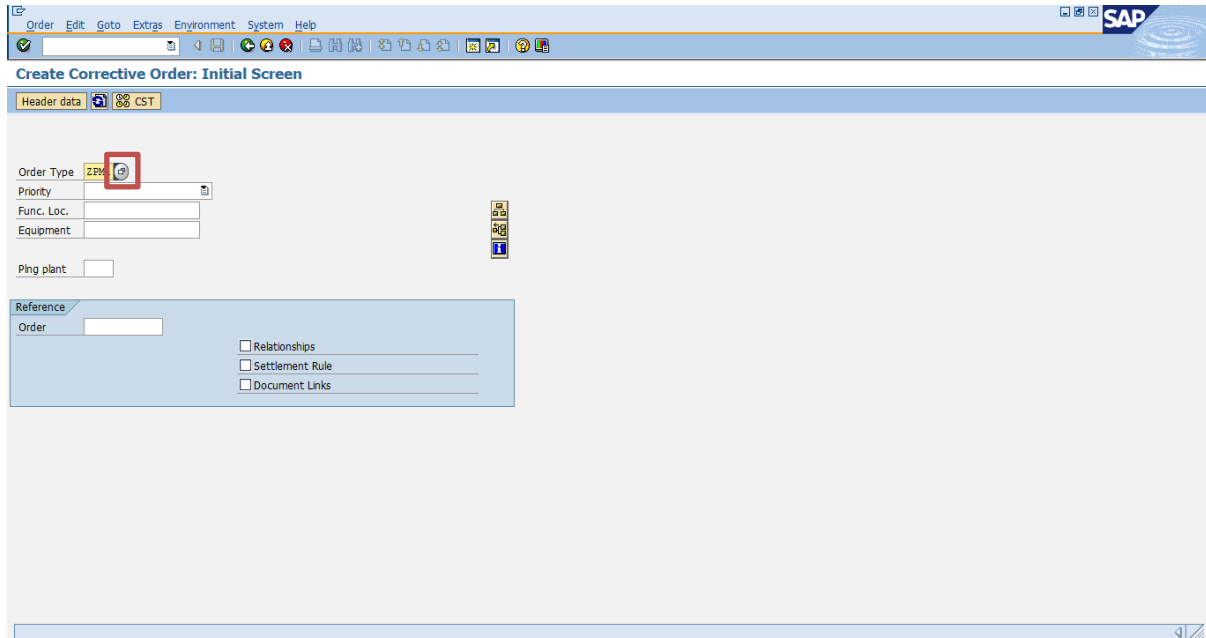


Ilustración 21. Crear una orden a la vez que un aviso 3

Se abrirá una nueva ventana, en ella se debe seleccionar el tipo de orden deseado y clicar en el botón de aprobación.

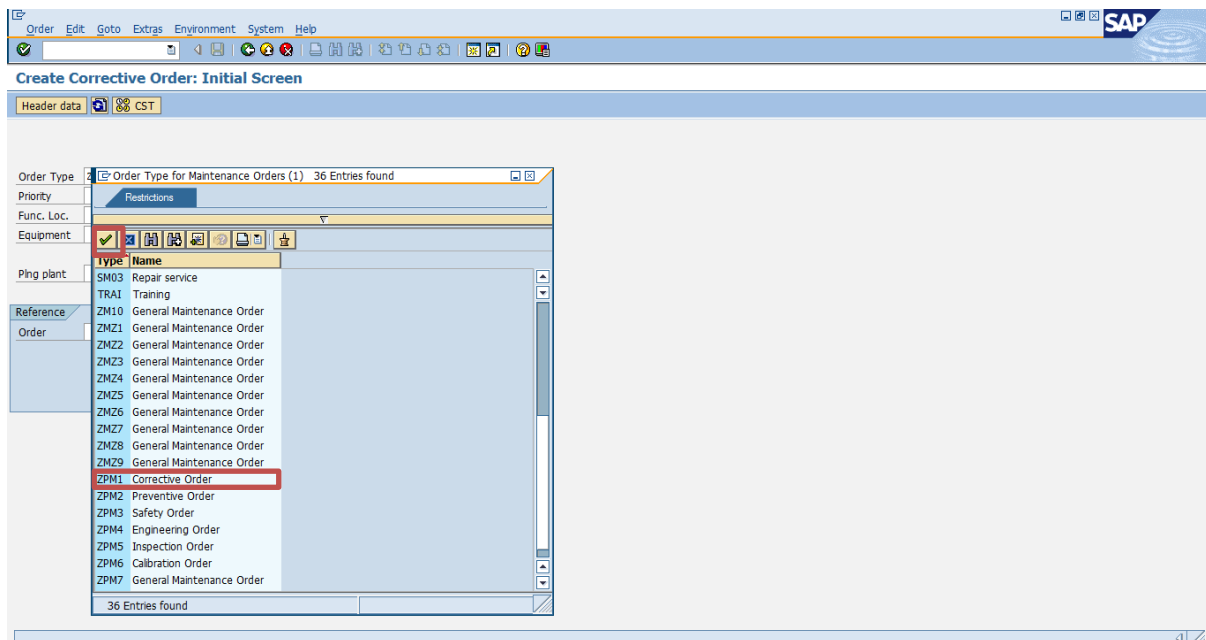


Ilustración 22. Crear una orden a la vez que un aviso 4

Tras ello, en la línea del tipo de orden aparecerá el código del tipo de orden deseado. Después se debe indicar la prioridad. Para ello, se tiene que abrir el desplegable indicado en dicha barra y seleccionar la prioridad deseada.

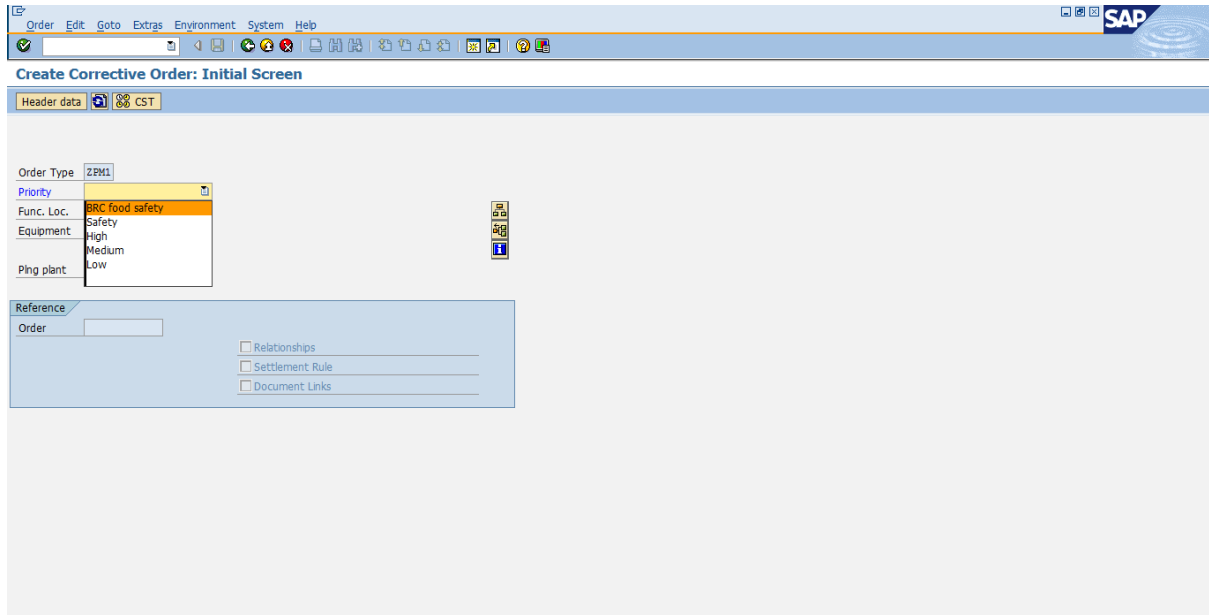


Ilustración 23. Crear una orden a la vez que un aviso 5

Una vez realizada la selección, se debe indicar la planta en la que se quiere realizar el trabajo. Se indica el código de la planta en el campo correspondiente.

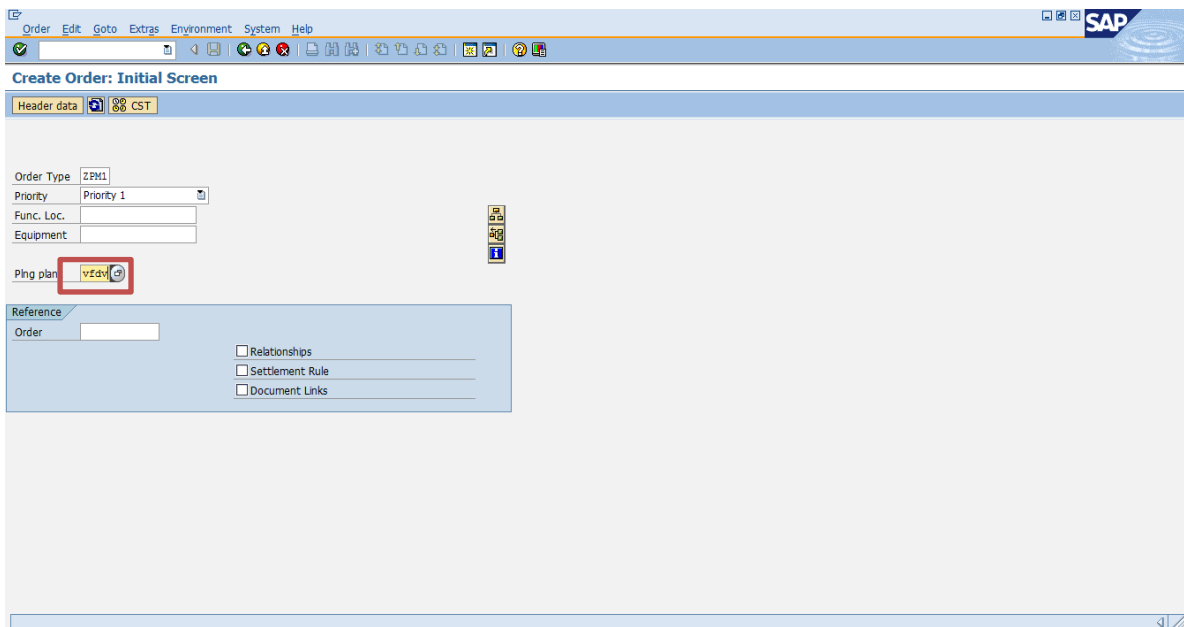


Ilustración 24. Crear una orden a la vez que un aviso 6

Tras ello, es importante indicar en qué ubicación se necesita realizar la labor. Por ello, se debe hacer clic en el botón ubicado en la fila de "Ubicación Funcional" (Func. Loc.).

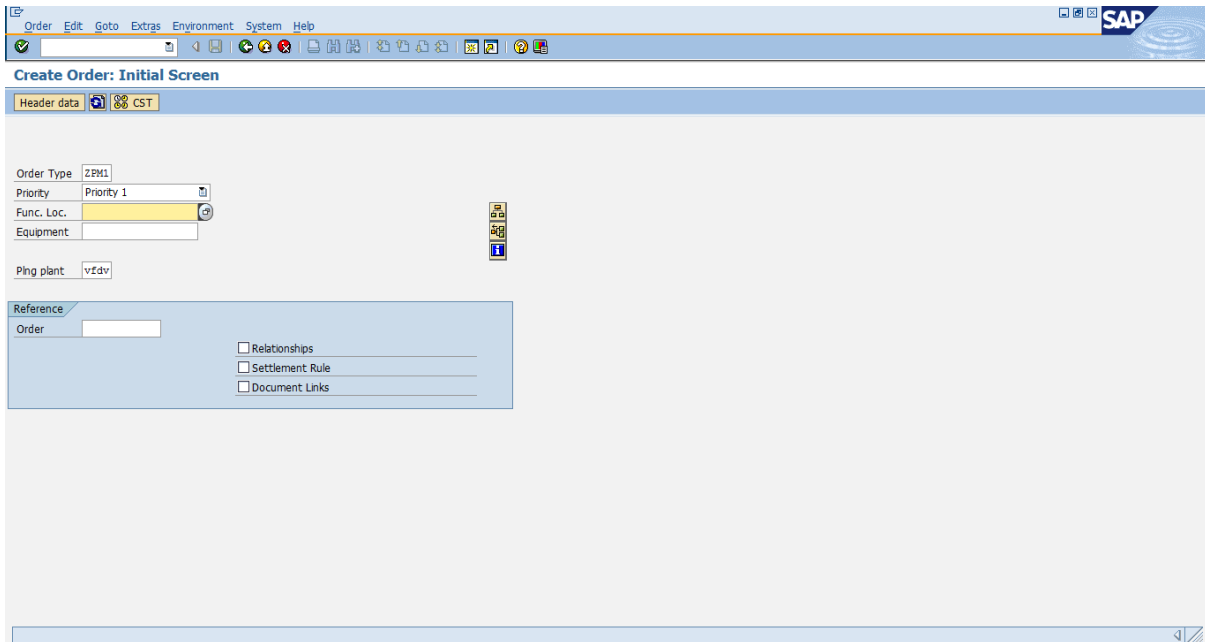


Ilustración 25. Crear una orden a la vez que un aviso 7

Se abrirá la siguiente ventana y se debe clicar en el botón de aprobación.

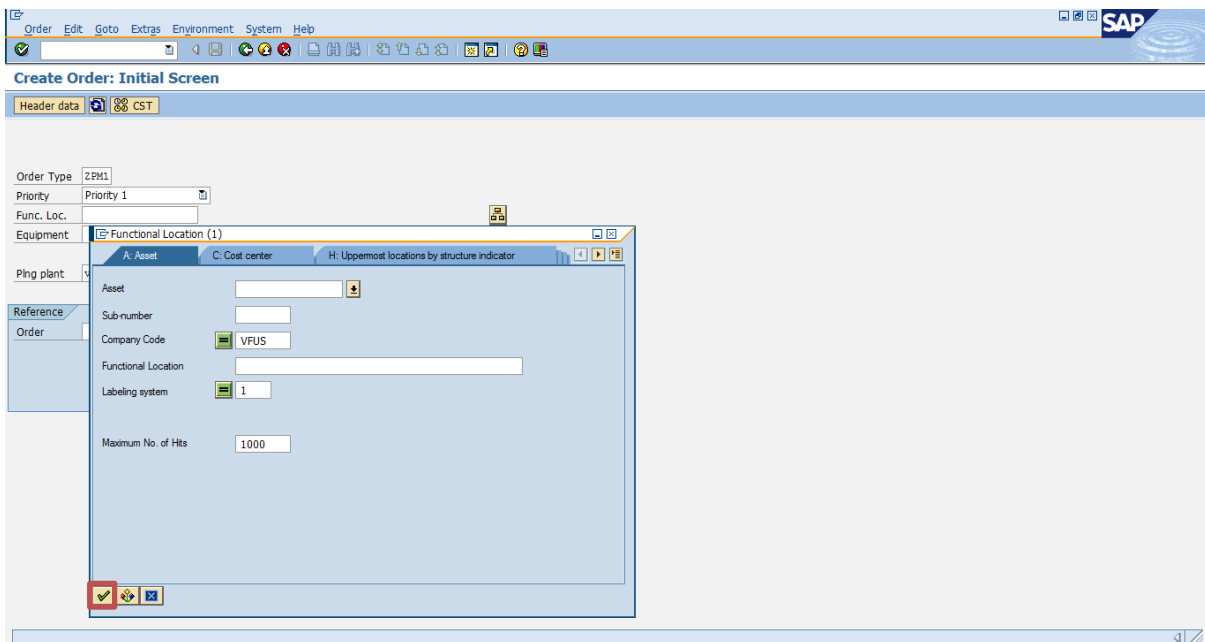


Ilustración 26. Crear una orden a la vez que un aviso 8

Aparecerá una nueva ventana. Se selecciona la ubicación deseada y se presiona el botón de aprobación.

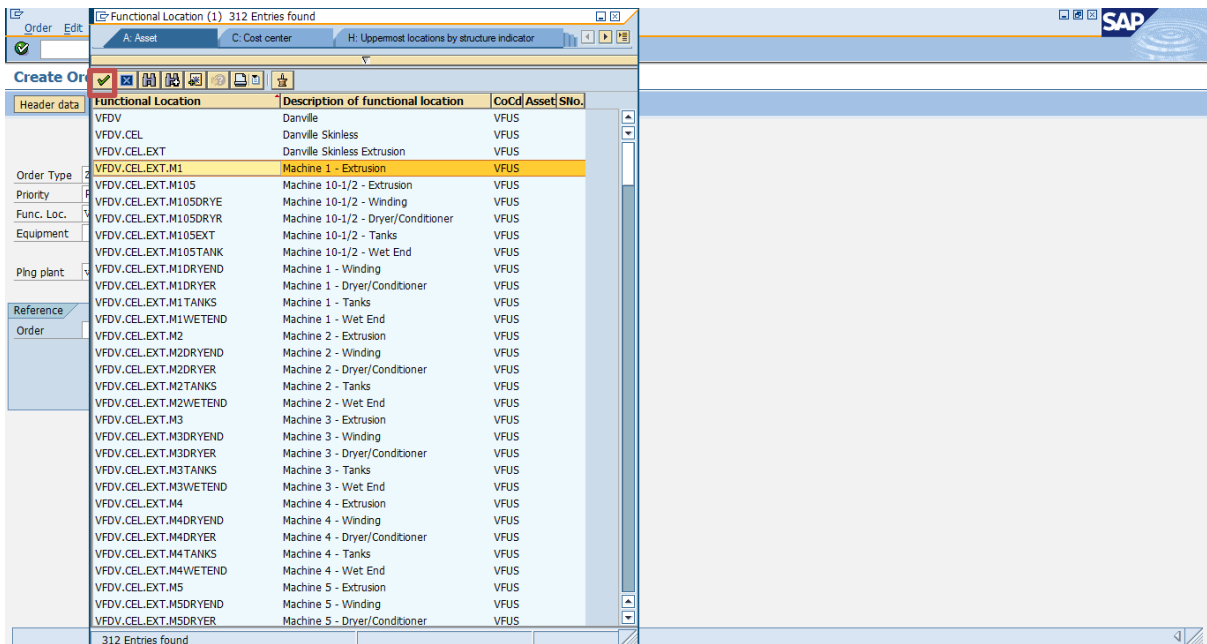


Ilustración 27. Crear una orden a la vez que un aviso 9

La pantalla inicial de la entrada se quedará de esta manera. En este momento, se tiene que pulsar el botón de “Enter”.

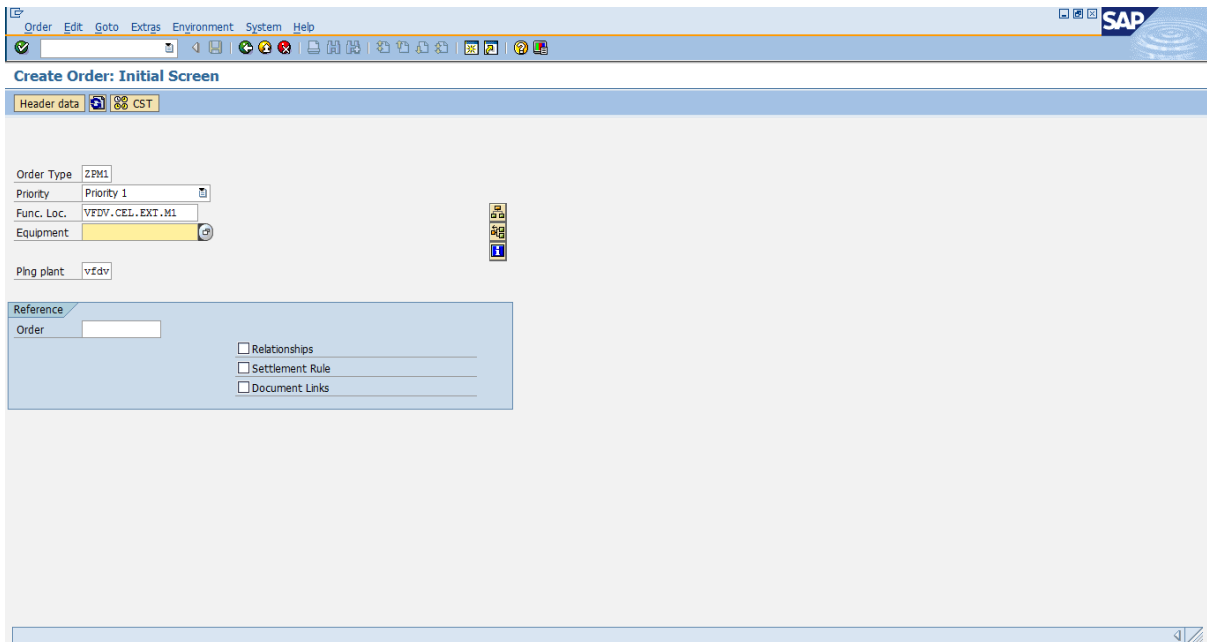


Ilustración 28. Crear una orden a la vez que un aviso 10

Se abrirá la orden de trabajo. Se deberán completar los siguientes campos con la información necesaria relacionada con la tarea que se quiere realizar:

- Descripción
- Grupo de planeamiento
- Centro de trabajo
- Persona que realiza el trabajo
- Equipo
- Operación
- En caso de que la producción se pare se debe marcar la casilla “Breakdown”

Para finalizar con la creación de la orden se deberá guardar

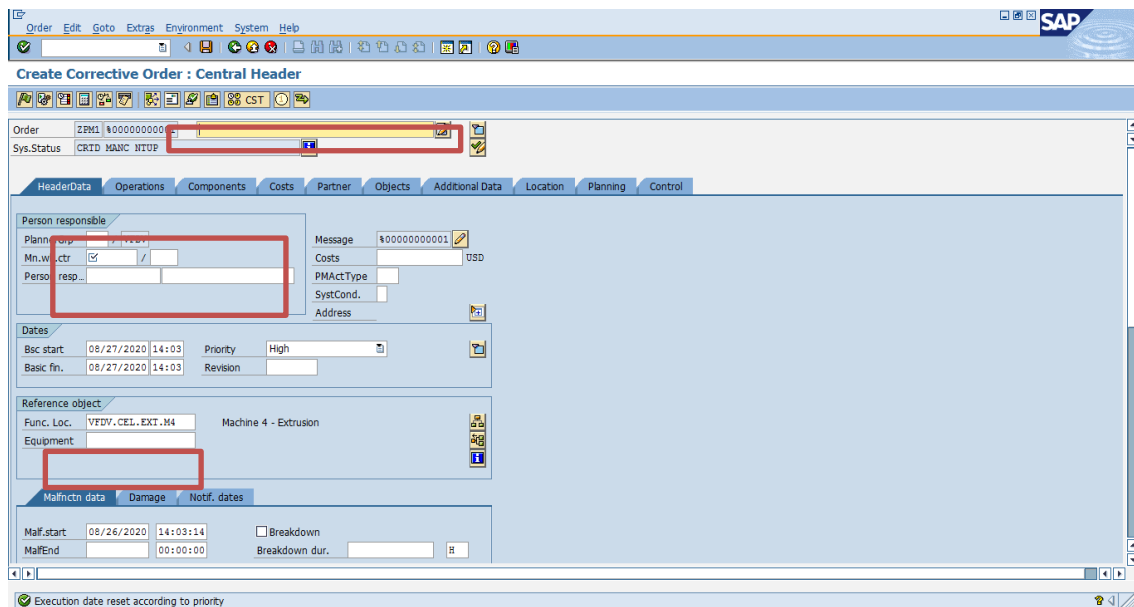


Ilustración 29. Crear una orden a la vez que un aviso 11

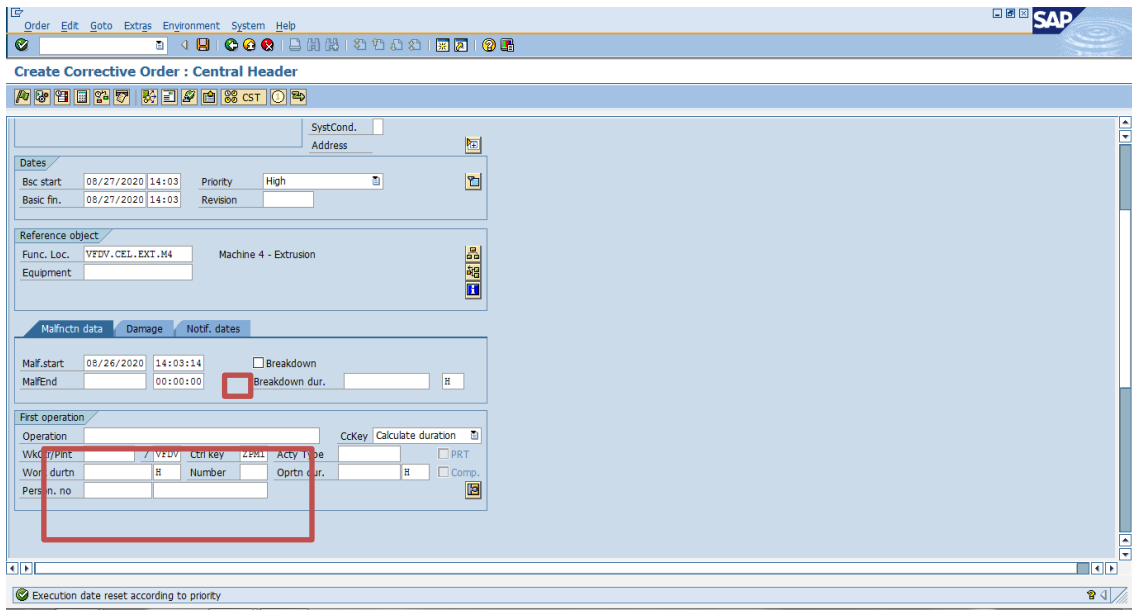


Ilustración 30. Crear una orden a la vez que un aviso 12

5. ACCEDER A UNA ORDEN DE TRABAJO

Para acceder a una orden de trabajo ya creada se debe hacer desde la entrada IW32. Para ello, hay dos opciones de acceder. La primera (A) es desde la barra de búsqueda y la segunda (B) es desde el menú general de SAP.

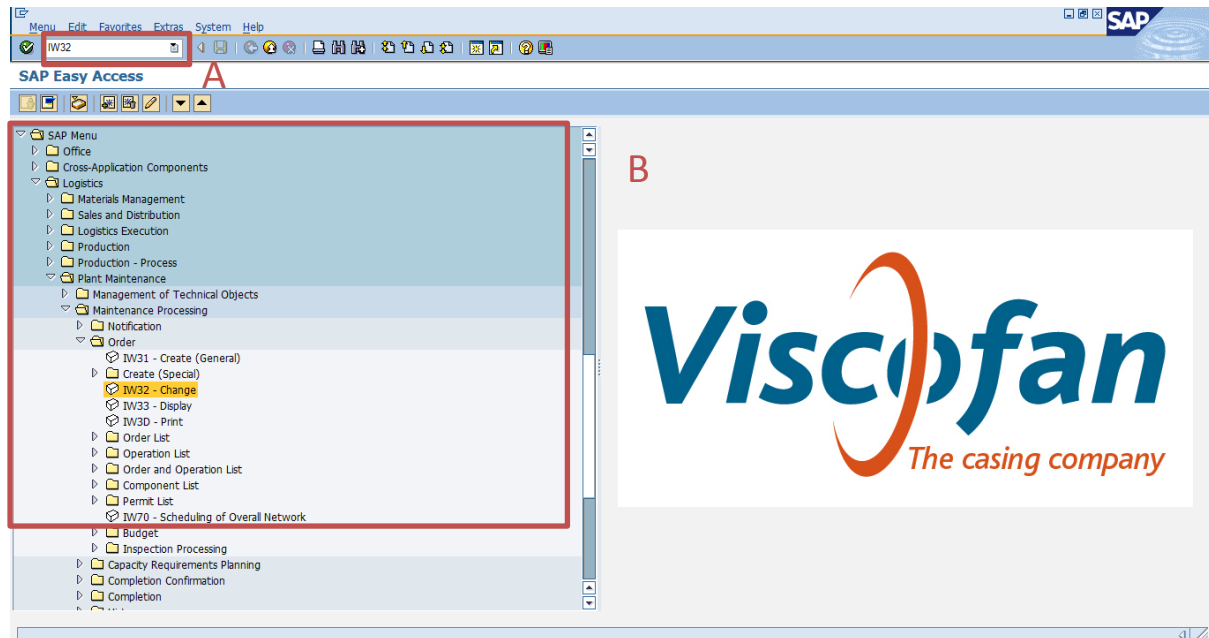


Ilustración 31. Acceder a una orden 1

A continuación se abrirá la siguiente ventana. En ella se debe introducir en el campo el número de la orden de trabajo que se desea ver.

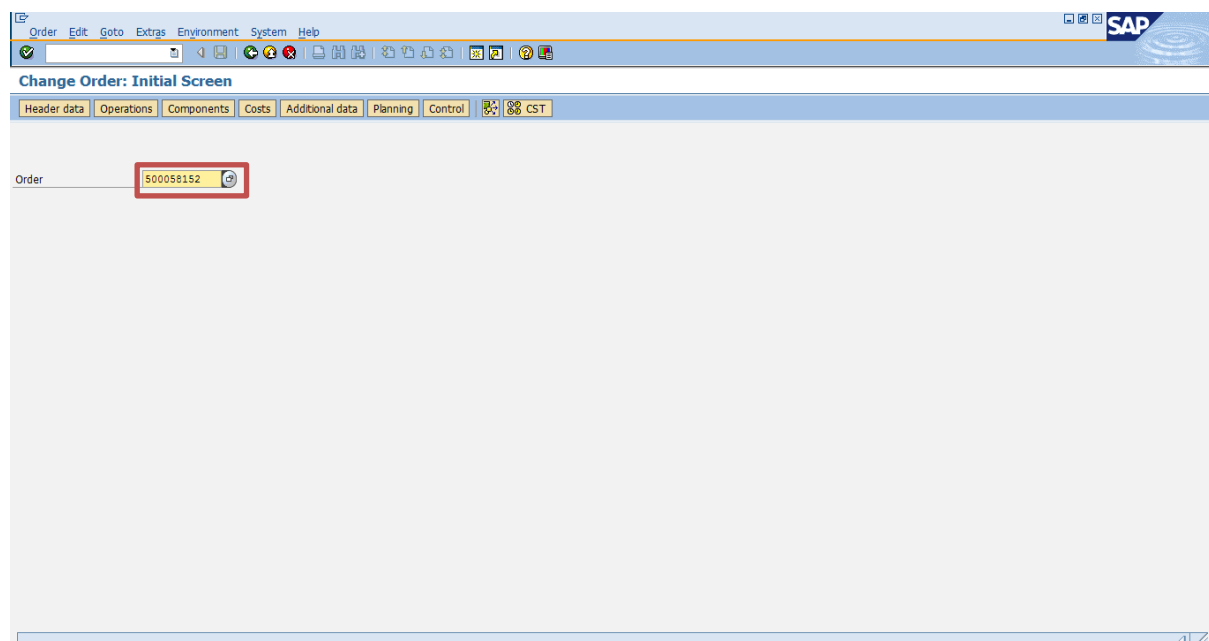


Ilustración 32. Acceder a una orden 2

Tras presionar la tecla "Enter", se abrirá la OT deseada.

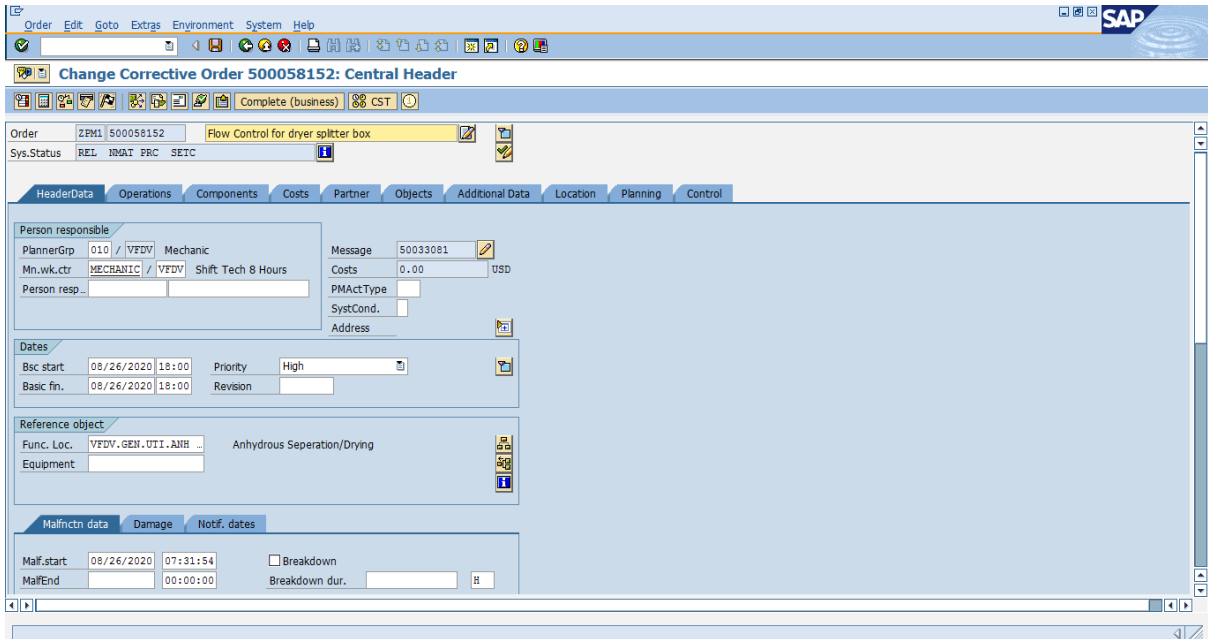


Ilustración 33. Acceder a una orden 3

6. LIBERAR UNA ORDEN DE TRABAJO

Para liberar una orden de trabajo se debe presionar el botón con el icono de la bandera verde.

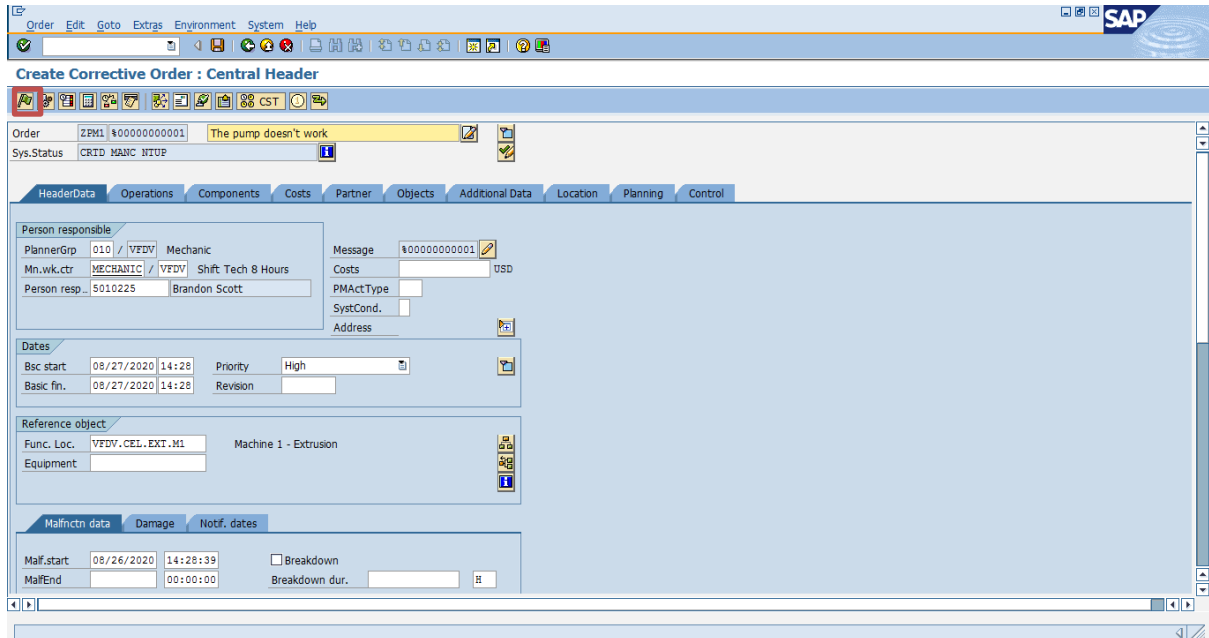


Ilustración 34. Liberar una orden

7. REALIZAR EL CIERRE TÉCNICO DE UNA OT

Para realizar el cierre técnico de una OT, hay que revisar que todos los datos sean correctos y pulsar el botón con el icono de la bandera de cuadros blancos y negros.

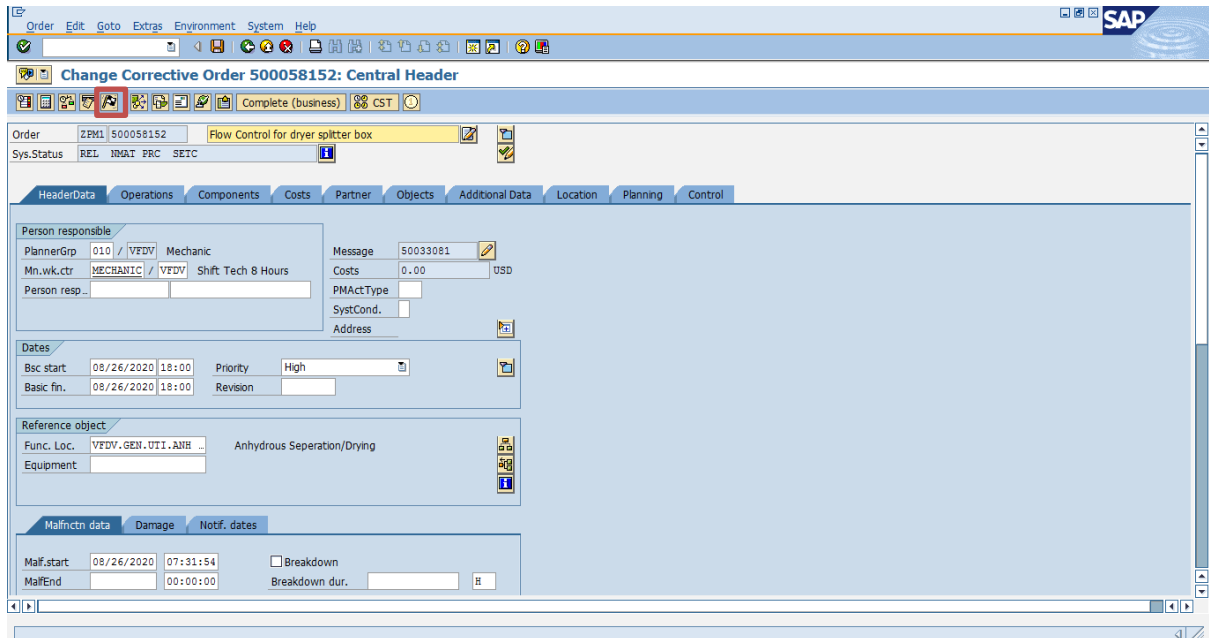


Ilustración 35. Cierre técnico de una OT

8. REALIZAR LA CONFIRMACIÓN DE UNA OT

Para realizar una confirmación de una OT, se debe acceder desde la entrada IW41. Para ello, se puede acceder desde dos maneras, la primera (A) es desde la barra de búsqueda y la segunda (B) desde el menú de SAP.

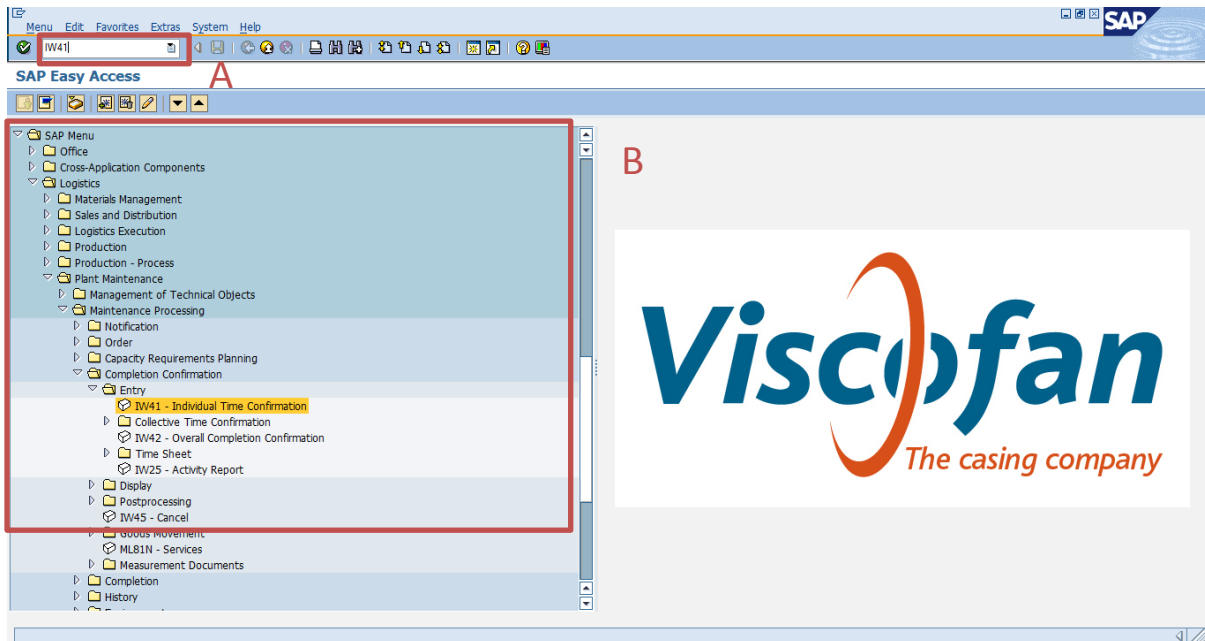


Ilustración 36. Realizar la confirmación de una OT 1

Tras ello, se debe indicar el número de la orden deseada y pulsar la tecla "Enter".

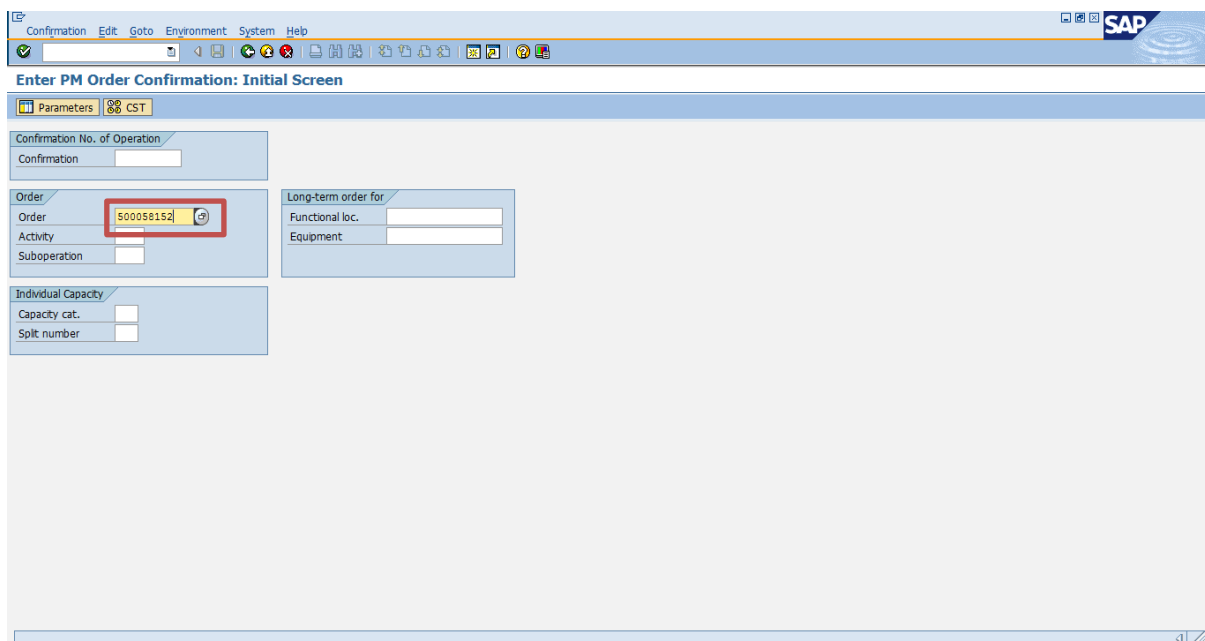


Ilustración 37. Realizar la confirmación de una OT 2

Se abrirá la ventana para realizar la confirmación. Después se tiene que rellenar el número de identificación del trabajador que haya realizado el trabajo.

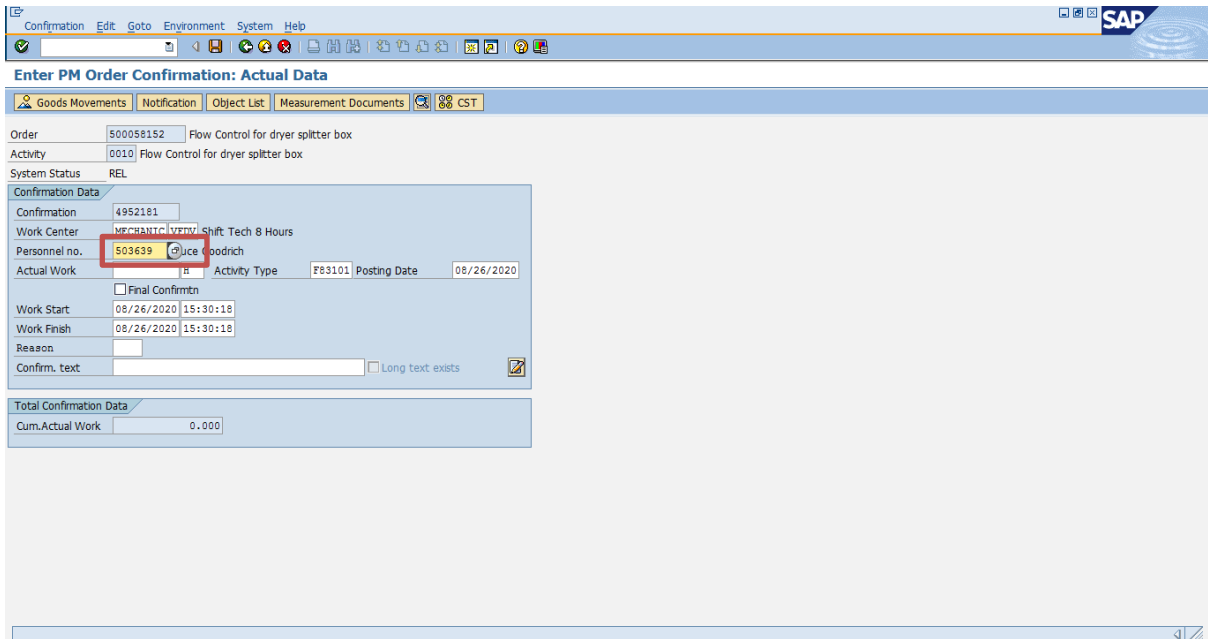


Ilustración 38. Realizar la confirmación de una OT 3

Por último, para completar la información hay que indicar el tiempo que se ha tardado en llevar a cabo el trabajo y clicar en la casilla “Final Confirmtn”.

Para acabar se guarda.

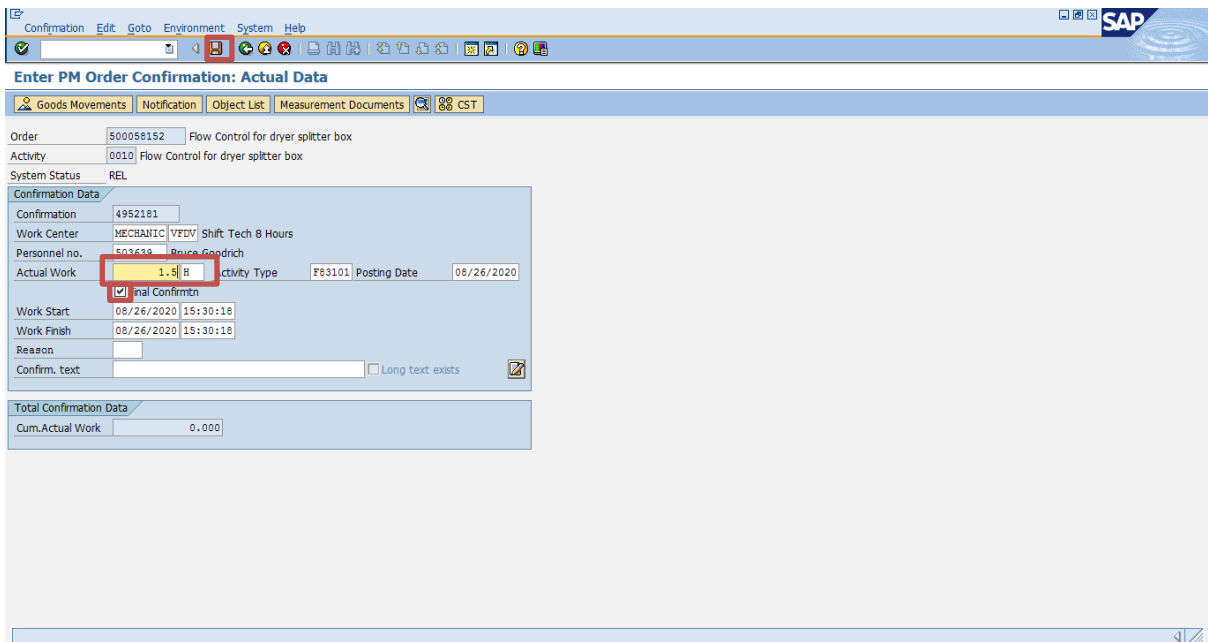


Ilustración 39. Realizar la confirmación de una OT 4

9. BIBLIOGRAFÍA

PROCEDENCIA ILUSTRACIONES

[1] Elaboración propia

[2] Elaboración propia

[3] Elaboración propia

[4] Elaboración propia

[5] Elaboración propia

[6] Elaboración propia

[7] Elaboración propia

[8] Elaboración propia

[9] Elaboración propia

[10]Elaboración propia

[11]Elaboración propia

[12]Elaboración propia

[13]Elaboración propia

[14]Elaboración propia

[15]Elaboración propia

[16]Elaboración propia

[17]Elaboración propia

[18]Elaboración propia

[19]Elaboración propia

[20]Elaboración propia

[21]Elaboración propia

[22]Elaboración propia

[23]Elaboración propia

[24]Elaboración propia

[25]Elaboración propia

[26]Elaboración propia

[27]Elaboración propia

[28]Elaboración propia

[29]Elaboración propia

[30]Elaboración propia

[31]Elaboración propia

[32]Elaboración propia

[33]Elaboración propia

[34]Elaboración propia

[35]Elaboración propia

[36]Elaboración propia

[37]Elaboración propia

[38]Elaboración propia

[39]Elaboración propia