



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR ENGINYERS  
INDUSTRIALS VALÈNCIA

**TREBALL FINAL DE GRAU EN ENGINYERIA D'ORGANITZACIÓ INDUSTRIAL**

**DISSENY DEL SISTEMA DE MANTENIMENT DEL  
PROCÉS PRODUCTIU D'UNA EMPRESA  
TAULELLERA**

AUTOR: PEDRO ESPADA BUESO

TUTOR: JOSÉ MIGUEL SALAVERT FERNÁNDEZ

**Curs Acadèmic: 2017-18**

# AGRAÏMENTS

La mera existència d'aquest projecte, no haguera sigut possible sense l'ajuda de certes persones i entitats a les quals, vull agrair el seu temps, paciència i comprensió.

A l'empresa: "AZTECA PRODUCTS & SERVICES, S.L.U." per brindar-me l'oportunitat de realitzar aquest projecte de les seues instal·lacions durant el meu període de pràctiques. Concretament, a tot el personal del Departament d'operacions per l'acolliment i tracte. Però especialment, a Juanjo, per sempre estar disponible en la seua atapeïda agenda i disposat a ensenyar els quefers de la professió.

A José Miguel Salavert Fernández, tutor d'aquest projecte. Per la seua manera de fer les coses fàcils i infondre ànims en els moments més ambigus.

Finalment, als quals, sense el seu suport incondicional i tenacitat, les caigudes hagueren sigut més dures de superar... A vosaltres, mamà i papà.

# RESUMEN

El presente Trabajo Final de Grado trata sobre el Sistema de Mantenimiento que se realiza en la empresa azulejera “AZTECA PRODUCTS & SERVICES, S.L.U.”. Debido a la elevada inversión centrada en la producción efectuada en los últimos años, se disponía de un Sistema de Mantenimiento poco evolucionado.

Actualmente, se presenta la oportunidad de aprovechar las prácticas en empresa de un becario para actualizar el Sistema de Mantenimiento, con el fin de lograr una sintonía para con la producción. Puesto que se ha despertado un interés por parte de la gerencia en analizar dicho problema, buscando optimizar los costes.

La nueva propuesta sobre mantenimiento pretende dar solución al problema. Es decir, redefinir nuevos protocolos de actuación que resulten prácticos para los usuarios y recojan la información de forma fiable. Para ello, se elaborará toda la documentación estandarizada necesaria que alimente al Sistema y se plantearán maneras de estructurar tanto la información como la disposición física de los activos relacionados con el mantenimiento. Sin abandonar las directrices para el desarrollo de un plan de mantenimiento: identificar el parque de activos según codificación única, definir la matriz maestra con la información para cada elemento, realizar las rutinas según tiempo de intervención y sus correspondientes gammas, para acabar volcándolo en un calendario de tareas programadas.

Finalmente, se presentan el análisis económico del proyecto y las conclusiones del mismo.

**Palabras clave:** diseño, Sistema de Mantenimiento, plan de mantenimiento, fiable.

# RESUM

El present Treball Final de Grau tracta sobre el Sistema de Manteniment que es realitza en l'empresa taulellera "AZTECA PRODUCTS & SERVICES, S.L.U.". A causa de l'elevada inversió centrada en la producció efectuada en els últims anys, es disposava d'un Sistema de Manteniment poc evolucionat.

Actualment, es presenta l'oportunitat d'aprofitar les pràctiques en empresa d'un becari per a actualitzar el Sistema de Manteniment, amb la finalitat d'aconseguir una sintonia envers la producció. Ja que s'ha despertat un interès per part de la gerència a analitzar aquest problema, buscant optimitzar els costos.

La nova proposta sobre manteniment pretén donar solució al problema. És a dir, redefinir nous protocols d'actuació que resulten pràctics per als usuaris i recullen la informació de forma fiable. Per a això, s'elaborarà tota la documentació estandarditzada necessària que alimenti al Sistema i es plantejaran maneres d'estructurar tant la informació com la disposició física dels actius relacionats amb el manteniment. Sense abandonar les directrius per al desenvolupament d'un pla de manteniment: identificar el parc d'actius segons codificació única, definir la Matriu mestra amb la informació per a cada element, realitzar les rutines segons temps d'intervenció i les seues corresponents gammes, per a acabar bolcant-ho en un calendari de tasques programades.

Finalment, es presenten l'anàlisi econòmica del projecte i les conclusions d'aquest.

**Paraules clau:** disseny, Sistema de Manteniment, pla de manteniment, fiable.

# **ABSTRACT**

The present Final Degree Thesis deals with the Maintenance System that is carried out in the tile company "AZTECA PRODUCTS & SERVICES, S.L.U.". Due to the high investment in production carried out in recent years, there was a little developed Maintenance System.

Currently, there is the opportunity to take advantage of the internship of a fellow to update the Maintenance System, in order to achieve a harmony with production. Since management has been interested in analyzing this problem, seeking to optimize costs.

The new maintenance proposal aims to solve the problem. That is, redefine new action protocols that are practical for users and collect information reliably. For this, all the necessary standardized documentation that feeds the System will be elaborated and ways of structuring both the information and the physical disposition of the assets related to maintenance will be considered. Without abandoning the guidelines for the development of a maintenance plan: identify the asset pool according to the single coding, define the master matrix with the information for each element, perform the routines according to intervention time and their corresponding ranges, to end up dumping it in a schedule of scheduled tasks.

Finally, the economic analysis of the project and its conclusions are presented.

**Keywords:** design, Maintenance System, maintenance plan, reliably.

# ÍNDEX

<b>MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTOL 1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>2</b>
1. OBJECTE DEL DOCUMENT.....	2
2. ESTRUCTURA .....	3
<b>CAPÍTOL 2. OBJECTIUS DEL PROJECTE .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTOL 3. SITUACIÓ INICIAL .....</b>	<b>5</b>
1. INTRODUCCIÓ .....	5
2. DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'EMPRESA .....	5
3. MANTENIMENT DE L'EMPRESA .....	6
4. DIAGNÒSTIC DEL SISTEMA DE MANTENIMENT (DOCUMENTAT).....	8
<b>CAPÍTOL 4. SOLUCIÓ PROPOSTA.....</b>	<b>10</b>
1. INTRODUCCIÓ .....	10
2. ELEMENTS DEL SISTEMA DE MANTENIMENT .....	10
<b>CAPÍTOL 5. PLANIFICACIÓ .....</b>	<b>39</b>
1. INTRODUCCIÓ .....	39
2. PROJECT CHARTER .....	39
3. PROJECT HUMAN RESOURCE MANAGEMENT .....	41
4. GANTT.....	43
<b>CAPÍTOL 6. CONCLUSIÓ .....</b>	<b>44</b>
<b>ANÀLISI ECONÒMICA .....</b>	<b>45</b>
<b>CAPÍTOL 1. PRESSUPOST .....</b>	<b>46</b>
<b>CAPÍTOL 2. ESTUDI DE RENDIBILITAT .....</b>	<b>52</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXOS: .....</b>	<b>56</b>
1. Explicació ítems BPMN Bizagi Process Modeler. (Font: elearning.bizagi.com) .....	57
2. Procés de Manteniment Correctiu AS-IS. (Font: Elaboració pròpia) .....	58
3. Procés de Manteniment Correctiu TO-BE. (Font: Elaboració pròpia).....	59
4. Procés de Manteniment Preventiu AS-IS. (Font: Elaboració pròpia).....	60
5. Procés de Manteniment Preventiu TO-BE. (Font: Elaboració pròpia) .....	61
6. Exemple d'estructuració de la Matriu mestra. (Font: Elaboració pròpia) .....	62
7. Gammes de manteniment del actiu BOMBO N°10. (Font: Elaboració pròpia) .....	63
8. Calendari de les rutines de manteniment del actiu BOMBO N°10. (Font: Elaboració pròpia).....	73
9. Exemple de part de sol·licitud de manteniment. (Font: Base de dades d'Azteca) .....	85
10. Exemple d'instrucció de treball. (Font: Elaboració pròpia) .....	86
11. Imatge del pla de la planta de l'empresa. (Font: Base de dades d'Azteca).....	89

## ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

<i>Il·lustració 1. Posició del Departament de manteniment al organigrama empresarial. (Font: Elaboració pròpia) .</i>	<i>6</i>
<i>Il·lustració 2. Procés productiu resumit. (Font: Elaboració pròpia) .....</i>	<i>7</i>
<i>Il·lustració 3. Elements del Sistema de Manteniment. (Font: Elaboració pròpia) .....</i>	<i>11</i>
<i>Il·lustració 4. Característiques de la PDA escollida. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>16</i>
<i>Il·lustració 5. Exemple d'Ordre de Treball Manteniment Correctiu programat. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>27</i>
<i>Il·lustració 6. Exemple d'Ordre de Treball Manteniment Correctiu urgent. (Font: Elaboració pròpia) .....</i>	<i>28</i>
<i>Il·lustració 7. Exemple d'Ordre de Treball Manteniment Preventiu. (Font: Elaboració pròpia) .....</i>	<i>30</i>
<i>Il·lustració 8. Criteri de classificació jeràrquic del parc d'actius. (Font: Elaboració pròpia) .....</i>	<i>31</i>
<i>Il·lustració 9. Exemple de codi alfanumèric d'identificació d'elements. (Font: Elaboració pròpia) .....</i>	<i>31</i>
<i>Il·lustració 10. Exemple de rutina de manteniment. (Font: Elaboració pròpia) .....</i>	<i>34</i>
<i>Il·lustració 11. Exemple de la primera part d'una gamma de manteniment. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>36</i>
<i>Il·lustració 12. Exemple de la segona part d'una gamma de manteniment. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>37</i>
<i>Il·lustració 13. Diagrama Gantt. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>43</i>
<i>Il·lustració 14. Corba de la S i el cost per període. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>51</i>

## ÍNDEX DE GRAELLES

<i>Graella 1. Project Charter. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>40</i>
<i>Graella 2. Project Human Resource Management. (Font: Elaboració pròpia) .....</i>	<i>41</i>
<i>Graella 3. Costos associats als recursos humans del projecte. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>42</i>
<i>Graella 4. Beneficis anuals de la implementació. (Font: Elaboració pròpia).....</i>	<i>53</i>

# **MEMÒRIA DESCRIPTIVA**



# CAPÍTOL 1. INTRODUCCIÓ

## **1. OBJECTE DEL DOCUMENT**

L'empresa: "AZTECA PRODUCTS & SERVICES, S.L.U.", té un Sistema de Manteniment ineficient perquè no genera un històric de dades sòlid que permeti una anàlisi i presa de decisions. El motiu és que, per als Operaris de manteniment, els resulta ardu i complex el realitzar-ho de seguit. Ja que, disposen de poc temps per a seguir les pautes marcades pels protocols actuals d'actuació davant incidències imprevistes (Manteniment Correctiu) com programades (Manteniment Preventiu). I, han d'emplenar nombrosos tràmits tant per a registrar, com donar d'alta les intervencions. De tal manera que, el manteniment que es practica no posseeix una continuïtat en el registre de dades, fet que ocasiona que no siguin concloents pel limitat ràtio de detall que ofereixen. Ja que, en general, el manteniment correctiu es registra amb certa freqüència, no sempre, i el preventiu es restringeix a unes comprovacions de caràcter legislatiu obligatori.

No hi ha presència de documents estandarditzats com OT, instruccions de manteniment, calendari de rutines, gammes de manteniment, ..., que segueixin una estructura similar i amigable per a l'usuari. Fins ara es treballa amb fulls de càlcul i una base de dades gestionada per Access com a eina informàtica. Les assignacions de treball es fan de forma directa, sense cap registre de paper o a través del correu electrònic de l'empresa, el qual, és visitat amb poca periodicitat pels Operaris de manteniment.

Tot això genera gran quantitat de soroll en les dades que es registren, dificultant la millora contínua. A més, de comportar una pèrdua de control sobre els costos d'aquest Departament i la incapacitat d'optimitzar els recursos disponibles en l'empresa.

El present projecte de caràcter acadèmic, té com a objecte proposar el disseny d'un nou Sistema de Manteniment que perduri en el temps. Perquè aquest fet ocorri, s'establiran les bases sobre la comoditat d'ús per a l'usuari (la plantilla de manteniment) i centralització del manteniment en un únic sistema de gestió. També, s'elaboraran nous protocols d'actuació amb la seua corresponent documentació estandarditzada que permeti alimentar al sistema de gestió. El qual, serà capaç de proporcionar un històric de dades fiable, del que extraure conclusions i prendre decisions respecte al manteniment del parc d'actius.

## 2. ESTRUCTURA

En primer lloc, es detallaran els objectius que s'han plantejat aconseguir envers la realització del projecte.

En segon, es descriurà l'empresa per a la qual s'ha desenvolupat el disseny del Sistema de Manteniment. Per a això, es tractarà el seu origen, productes, procés productiu, ..., entre altres aspectes relacionats amb el manteniment. A més de diagnosticar les causes de la ineficàcia de l'actual Sistema.

Es continuarà amb el desenvolupament de la nova proposta de disseny. Per al què s'han seguit les pautes de: identificació del parc d'actius amb una codificació inequívoca, elaboració d'una Matriu mestra per al seu registre, determinar les rutines de manteniment, detallar les seues gammes de manteniment i, finalment, bolcar tota aqueixa informació en l'elaboració d'un calendari de tasques programades. Durant aquest procés, s'englobarà l'estructura del Departament de manteniment, les necessitats de suport tant documental com instrumental, i es definiran els nous protocols d'actuació davant Manteniment Correctiu i Preventiu.

Després, s'explicarà com s'han planificat les diferents fases en les quals s'han englobat les tasques per a aconseguir la solució al problema de l'empresa. Ja que el treball gira entorn a les pràctiques cursades, la durada del projecte es fitarà a aquest període. Pel que, en aquest punt s'exposarà l'evolució en l'horitzó temporal de 45 dies, vinculant a les tasques, els recursos temps-persona que s'han precisat i el seu cost.

De tal manera, que ja es posseirà tots els instruments necessaris per a poder exposar les conclusions.

Finalment, es presentarà l'anàlisi econòmica del projecte.

## **CAPÍTOL 2. OBJECTIUS DEL PROJECTE**

En plantejar-se la proposta de realitzar el disseny d'un nou Sistema de Manteniment de l'empresa: "AZTECA PRODUCTS & SERVICES, S.L.U." es va establir com a objectiu principal de ser pràctic. Els plans de manteniment per a ser viables han de dur-se a terme. És per això, que els qui han d'executar-ho, els Operaris de manteniment, juguen un rol decisiu. Si no els resulta pràctic el protocol de manteniment, cessaran en la seua realització. Per tant, s'haurà invertit una sèrie de recursos temps-persona en la redacció d'una estructura de manteniment que es perdran. Traduint-se, en pèrdues econòmiques per a l'empresa. Pel que, amb la finalitat d'evitar aquesta situació, es procedirà a fer convergir les necessitats de manteniment amb el requeriment de ser pràctic imposat pels Operaris de manteniment en un format el més estàndard i amigable possible. On es detallen clarament els camps a emplenar, la persona encarregada de fer-ho i la informació crítica que es requereixi.

Al mateix temps, es pretén aconseguir els objectius propis de la definició de manteniment: "conjunto de acciones y técnicas que permiten conservar o restablecer un equipo a un estado específico y asegurar un determinado servicio con un coste mínimo y máxima seguridad" (Salavert, curso académico 2017-2018, p.2). És a dir: augmentar la disponibilitat i la durabilitat dels equips, un estalvi econòmic i augmentar la seguretat per al personal i el medi ambient. Per a això, es procurarà un Sistema fiable i sostenible en el temps, que garanteixi una recopilació de dades sòlida. Fet que permetria disminuir els costos i temps de reparació. A més de poder contemplar parades programades segons dit històric de dades, anticipant-se i preparant els recursos necessaris per a la intervenció. En l'àmbit de seguretat del personal i del medi ambient, es procedirà a conservar els protocols actuals incloent-los en el disseny del nou pla. Pel fet que, pel seu caràcter d'obligat compliment per legislació, ja es venien practicant i no cap la possibilitat de variació.

Al cap i a l'últim, es pretén establir una base sòlida que permeti tindre registrats tant el Manteniment Correctiu com el Preventiu en un mateix format unificat. Facilitant la recopilació d'un històric de dades que afavoreixi la futura implantació d'un Manteniment Predictiu eficient. I que tot això, tingui continuïtat en el temps.

## **CAPÍTOL 3. SITUACIÓ INICIAL**

### **1. INTRODUCCIÓ**

Els punts que es desenvoluparen en el present capítol tenen com a fi la contextualització de la necessitat de l'empresa sobre la qual es farà el projecte.

En primer lloc, es descriurà l'empresa en termes socioeconòmics. Tractant temes com l'origen de l'empresa, localització, estratègies, facturació, proveïdors, clients, ..., entre altres aspectes, a fi de proporcionar una visió global.

En segon, s'explicarà com funciona el Manteniment en l'empresa. Relatant tot el relatiu a l'estructura, obligacions i protocols escrits.

Finalment, es diagnosticaran els aspectes que han provocat la ineficiència del Sistema de Manteniment actual i, per tant, el seu abandó.

### **2. DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'EMPRESA**

AZTECA PRODUCTS & SERVICES, S.L.U., d'ara endavant Azteca, és una empresa ceràmica espanyola constituïda, originalment, sota el nom d'AZULEJERA TÈCNICA S.A. l'any 1962. Després de fusions i absorcions, va començar a formar part d'un grup d'empreses ceràmiques que tenen com a matriu a l'empresa HORKIOS GESTION SOCIETAT ANONIMA el 26 de novembre de 1996, sota el nom amb el qual se la coneix actualment.

Situada, en Ctra. CASTELLON-L'Alcora, Km.19.7, 12110 l'Alcora (Castelló), es dedica a la fabricació de revestiments i paviments ceràmics. Des que va obrir les seues portes, mai ha cessat en la seua obstinació per crear productes i solucions de la màxima qualitat i amb un servei personalitzat (missió). Amb el lema "The Thinking Solutions Company" defineix aqueixa vocació de presentar-se davant el mercat per a solucionar les inquietuds i demandes del client com una filosofia empresarial.

La seua visió, persegueix incrementar el valor percebut pel client. Per tant, posiciona en el centre de l'empresa al client generant, no solament productes ceràmics, sinó solucions per a l'hàbitat. Aquesta aposta empresarial té diversos pilars fonamentals, els quals, conformen els valors d'aquesta. El primer d'ells és la innovació com a eina de canvi i d'aportació de valor afegit al producte. El segon, és el compromís amb el client, al que l'empresa persegueix oferir-li un servei: eficient, àgil, flexible i resolutiu. El qual, s'aconsegueix, fomentant la creativitat i el talent del capital intel·lectual de l'empresa. Finalment, un tercer, el comportament responsable tant amb el medi ambient, on s'ha fet una aposta per la sostenibilitat, com amb la qualitat. Seguint per a tal fi, les estrictes demandes de les normes UNE-EN ISO 14001 i 9001, respectivament, per a poder estar a l'avantguarda de l'excel·lència en el producte ceràmic.

La selecta gamma de productes d'Azteca, prové de la combinació de la ceràmica més innovadora amb materials naturals d'alt valor decoratiu (pissarres, pedra natural, cristalls, resines...). Donant lloc a les diferents marques de l'empresa, classificades per: tipologia de producte (Azteca Ceràmica i Azteca Nature), tipologia de servei (Azteca Quick Plus i Azteca Imagine), i, corporatives (com Green living by Azteca).

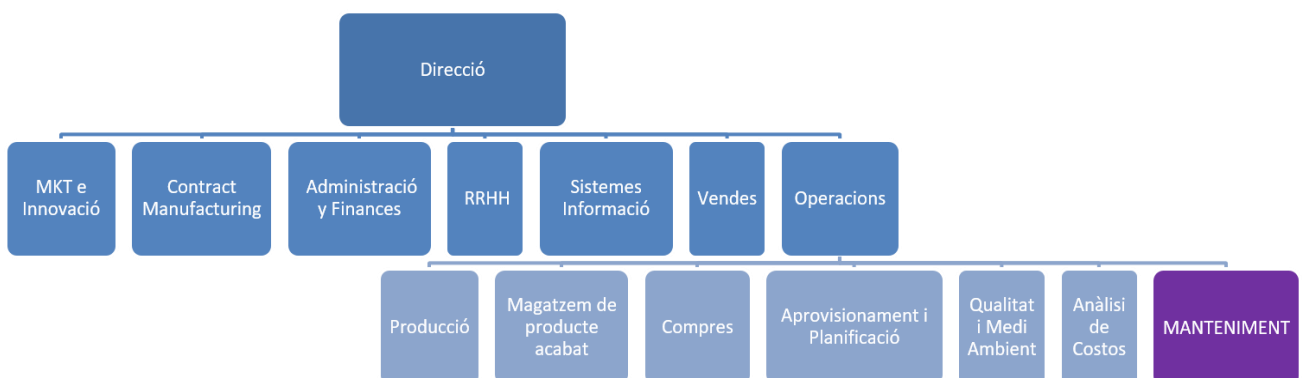
Gràcies a una forta aposta pel Màrqueting, Azteca coneix cada vegada millor les necessitats de cada mercat i permet aplicar-les a l'empresa com una part fonamental de la seua estratègia competitiva. La qual, varia en funció del mercat al que es refereixi. En primer lloc, quan pretén entrar en un mercat, adquireix una estratègia de seguidor (adaptador) coexistent amb el líder de dit mercat. En segon, quan ja ha alineat les seues decisions respecte a les del líder, adopta estratègies de creixement intensiu. Ja sigui, una estratègia de desenvolupament per productes i serveis (com desenvolupa actualment en: Rússia, Aràbia, EUA, Alemanya i Regne Unit) o, una estratègia de penetració de mercats (com en: Líban, Israel, Suïssa i Àustria).

Els proveïdors de matèries primeres es troben en el territori nacional, concretament a la província de Castelló. Torrecid S.A., Esmalts S.A., Fritta S.I., ..., són exemples d'alguns d'ells. Els quals, subministren amb una mitjana de 2 a 4 dies, màxim. Com per a les matèries primeres es disposa de diferents proveïdors, abans d'aprovisionar-se es comparen els preus i es decideix entre aquests. En general, posseeix uns períodes de crèdit de 71 dies. Fet que li permet, que el seu període de cobrament sigui de 68, segons dades del passat exercici (2016).

Finalment, amb una plantilla actual de més de 150 empleats arriba a aconseguir nivells de facturació anual, contemplant les diferents qualitats que ofereix, de 27.207.395€ i de 2.454.181 m<sup>2</sup> de producte.

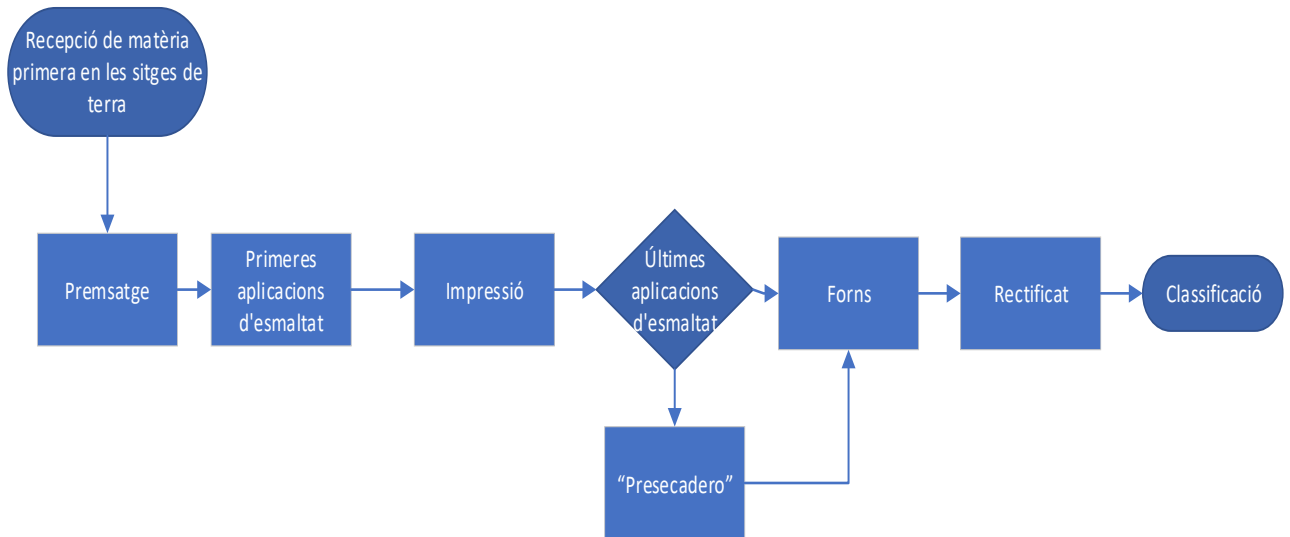
### 3. MANTENIMENT DE L'EMPRESA

El Departament de manteniment depèn, de manera més directa, del Cap d'operacions de producció, tal com es pot apreciar en l'organigrama de la Il·lustració 1.



Il·lustració 1. Posició del Departament de manteniment al organigrama empresarial. (Font: Elaboració pròpia)

La seua àrea d'acció es limita a tot el parc d'actius que intervinguin en el procés productiu de l'empresa, el qual, es resumeix en la Il·lustració 2. També, entrarien a formar part d'aquest conjunt aquells elements susceptibles de manteniment que es troben dins dels límits de les línies roges del pla de planta, situat en Annexos (p.89).



Il·lustració 2. Procés productiu resumit. (Font: Elaboració pròpia)

El Departament, disposa d'una zona habilitada per a exercir la seua feina. La qual, es compon de dues plantes. En la primera planta, hi ha una zona diàfana de taller, prestatgeries amb els recanvis de més alta rotació, i un despatx annex on es troben: dos PC, dos escriptoris i prestatgeries convencionals amb documentació referida al parc d'actius. I, en la segona, un magatzem amb la resta de recanvis de més baixa rotació.

La plantilla la conforma el Responsable de manteniment al costat de nou Operaris de manteniment. Solen anar a torn anglès<sup>1</sup> distribuïts en els tres torns per dia en què l'empresa produeix. De tal manera, que sempre hi ha Operaris de manteniment davant qualsevol imprevist que sorgeixi durant el procés de producció. Aquest fet ocasiona, que mai coincideixin la totalitat de la plantilla en un mateix torn, però sí un mínim de dues persones, i que augmenti la disponibilitat del parc d'actius.

El manteniment, es basa en el document intern de l'empresa titulat: "Procedimiento operativo para el control de las actividades de mantenimiento" (Azteca, 2017). En ell, es descriuen els passos a seguir per a registrar tant el Manteniment Correctiu com Preventiu. La documentació de referència, són el Manual de Qualitat i Medi Ambient i les normes UNE-EN-ISO 9001 i 14001. Els equips s'identifiquen segons la seua posició en planta. És a dir, es realitza mitjançant la seua denominació, secció i número d'ordre. I, el Responsable de manteniment, és l'encarregat d'elaborar-ho, actualitzar-ho i arxivar-ho en format electrònic en carpetes d'accés restringit.

<sup>1</sup> 7 dies de continu sense descansar i, descansen 2 ó 3 seguits (en funció del torn). Apart, els dies de vacances que els corresponguin.

El Manteniment Correctiu, pot deure's a tres causes: detecció per part de l'Operari i/o del Responsable de la secció productiva, detecció per part de l'Operari de manteniment o informació durant reunions de producció. La primera, se soluciona emplenant el Part de sol·licitud de manteniment (Annexos p.85), s'envia al Responsable de manteniment i, este, s'encarrega de valorar-la, generar una tasca en l'eina informàtica (Access) i assignar-la mitjançant correu electrònic a l'Operari de manteniment. Una vegada l'Operari la resol, dóna d'alta la tasca en l'Access. En la segona forma de detecció, no s'obri tasca, sinó que es resol la fallada detectada i es dóna d'alta en l'eina informàtica la intervenció. I, l'última, consisteix a informar de paraula de les avaries detectades al Responsable de manteniment (sense emplenar el Part) i seguir els mateixos passos que en la primera forma de detecció.

El Manteniment Preventiu està gestionat per un full de càlcul on es recullen les dades més crítiques de l'actiu com: data de pròxima revisió, la freqüència, l'Operari de manteniment persignat, nom de l'actiu al que se li ha de practicar, ... Per la qual cosa, com cada vegada que es realitza la intervenció programada, es modifica la data de la pròxima actuació, filtrant per dates se sap si hi ha tasques preventives programades. De tal manera, que quan en filtrar, apareixen actius, es recorre a buscar les corresponents fitxes de manteniment preventiu en format Word, on s'enumeren les accions. Es realitzen i, es torna al full de càlcul a actualitzar les dades perquè salti l'avís quan es filtre per dates futures. Tot això ho realitza cada Operari de manteniment, que filtra pel seu nom les tasques programades que té persignades.

Malgrat estar redactats els passos a seguir per a cada tipus de Manteniment, res ha perdurat en el temps<sup>2</sup>. Tant el Responsable de manteniment, com els Operaris de manteniment cataloguen a aquest sistema com a ardu i ineficaç. Ardu perquè hi ha molt de document en format paper que portar damunt, consultar i registrar a l'ordinador. I, ineficaç, perquè al no compartir el mateix criteri a l'hora d'emplenar l'estructura del Part de sol·licitud, les dades que es bolcaven a l'eina informàtica, no seguien un patró. Per tant, no es podien analitzar ni traure conclusions.

No obstant això, aquesta problemàtica no ha suposat un obstacle de primer ordre a la direcció fins ara. Moment en el qual es pot centrar els esforços a millorar els processos més que en la supervivència. Pel fet que no es disposaven de recursos suficients per a afrontar una reestructuració del sistema de manteniment per motiu de la crisi en el sector de la construcció. A més, d'interessar-se per reduir costos davant la pèrdua de fabricació per reducció de la velocitat en les màquines i pel baix rendiment d'aquestes, perseguint ser més competitius en el sector.

#### **4. DIAGNÒSTIC DEL SISTEMA DE MANTENIMENT (DOCUMENTAT)**

En primer lloc, es detecta poca predisposició dels principals usuaris d'aquest sistema, és a dir, la plantilla de manteniment. Es lamenten de no haver tingut l'opció de participar en l'elaboració del funcionament d'aquest. Tampoc, s'ha brindat una formació exhaustiva, als qui havien de sol·licitar el

---

<sup>2</sup> Els passos que se segueixen a l'hora de realitzar els processos de manteniment correctiu i preventiu disten del document citat anteriorment, que els descriu. Pel que, s'ha optat per plasmar la realitat. Motiu pel qual els protocols AS-IS que es descriuen en punt III. Protocols d'actuació (p.18), no coincideixen amb els del document esmentat sinó amb el que realment es fa.

manteniment, sobre un criteri estàndard per a emplenar el Part de sol·licitud. Sobretot, diferenciar entre el nivell d'urgència (emergència, urgència o rutina).

En segon, s'ha sobrecarregat el rol del Responsable de manteniment. Se li atribueixen un excessiu nombre de competències de gestió i seguiment de l'eina informàtica, que se sumen a les pròpies que li corresponen envers el manteniment del parc d'actius. A més, se li condiona al fet que estigui pròxim als PC del Departament de manteniment per a poder rebre i assignar les ordres de manteniment correctiu. Condició que, en moltes ocasions, es veu obligat a saltar-se per a anar a atendre les necessitats de manteniment. Per tant, es genera un coll de botella en la seua persona, a l'hora de centralitzar les assignacions dels Parts de sol·licitud.

No es troba un registre d'un format estandarditzat d'OT. Fins ara, tal paper ho desenvolupava el correu que es rebia en la safata personal del Responsable de manteniment i, dels Operaris.

En tercer lloc, el tercer inici del procés de Manteniment Correctiu és ambigu i no aporta valor. El que genera, una possibilitat de pèrdua d'informació en el procés de Manteniment Correctiu ja que no es registra la sol·licitud de manteniment més que de paraula. Pel que, si el Responsable de manteniment, després de la reunió, no va al PC del Departament de manteniment i genera la tasca, no es té constància de la petició.

En quart lloc, el Manteniment Preventiu és costós de registrar i segueix una metodologia que pot induir a error sinó es realitza meticulosament. És el personal de manteniment l'encarregat d'establir la pròxima data de revisió de la tasca programada, i és fàcil que es descompte. Cap la possibilitat d'un altre coll de botella a l'hora de registrar aquest manteniment, ja que només hi ha dos PC disponibles.

La documentació que s'utilitza per a enumerar les tasques de l'ordre programada no respon a un format ni d'instrucció de treball ni de gamma de manteniment. És a dir, no es troba estandarditzada i utilitza conceptes abstractes. Pel que la manera de realitzar-se, queda subjecta al criteri de l'Operari que la realitza i, en moltes ocasions, no es practica correctament per no estar registrada en un document apte per a això.

Finalment, la identificació dels equips no es troba actualitzada. A causa de les últimes redistribucions de maquinària en planta, compra de nous actius i canvi d'uns altres. El Responsable de manteniment, no ha tingut temps més que per a la posada en marxa de lo nou, reajustaments de lo vell i immobilitzar els equips que s'anaven a retirar definitivament.

Tot això ha generat que s'haja abandonat aquesta metodologia per una altra més pràctica des del seu punt de vista, la qual es detallarà en el punt III. Protocols d'actuació (p.18). Pel que no es disposa d'un històric de dades sòlid i fiable per a la presa de decisions respecte al manteniment. Fet que ocasiona que es continuen produint pèrdues de producció per parades no programades o per falta de rendiment, i una reducció de la vida útil del parc d'actius. Perdent la possibilitat d'aprofitar els beneficis que aportaria un Sistema de Manteniment: augmentar la producció ja que disminuiran considerablement les parades no programades, augmentar la velocitat a la qual treballen les màquines, el seu rendiment i la seua vida útil, i, estalviar en costos de reparacions, reposats dels actius i contractacions externes per avaries.



## **CAPÍTOL 4. SOLUCIÓ PROPOSTA**

### **1. INTRODUCCIÓ**

En aquest capítol es desenvolupa la solució proposada com a alternativa a l'actual Sistema de Manteniment que s'està duent a terme en l'empresa. S'enumeren i argumenten els diferents elements que ho compondran, així com les seues interaccions.

En primer lloc, s'aborda **l'organització del Departament de Manteniment**. En ell, es descriu els principals recursos humans i les seues respectives característiques, a més, dels recursos materials necessaris per a exercir la seua funcionalitat. També, es tracten aspectes com les relacions entre diferents Departaments funcionals de l'empresa amb el Departament de manteniment i, d'aquest, amb les subcontractes.

En segon lloc, es detallaran els **requeriments del sistema informàtic**, tant del hardware com del software, perquè el nou disseny sigui funcional. És a dir, rebí i enví dades, els registre i els gestioni.

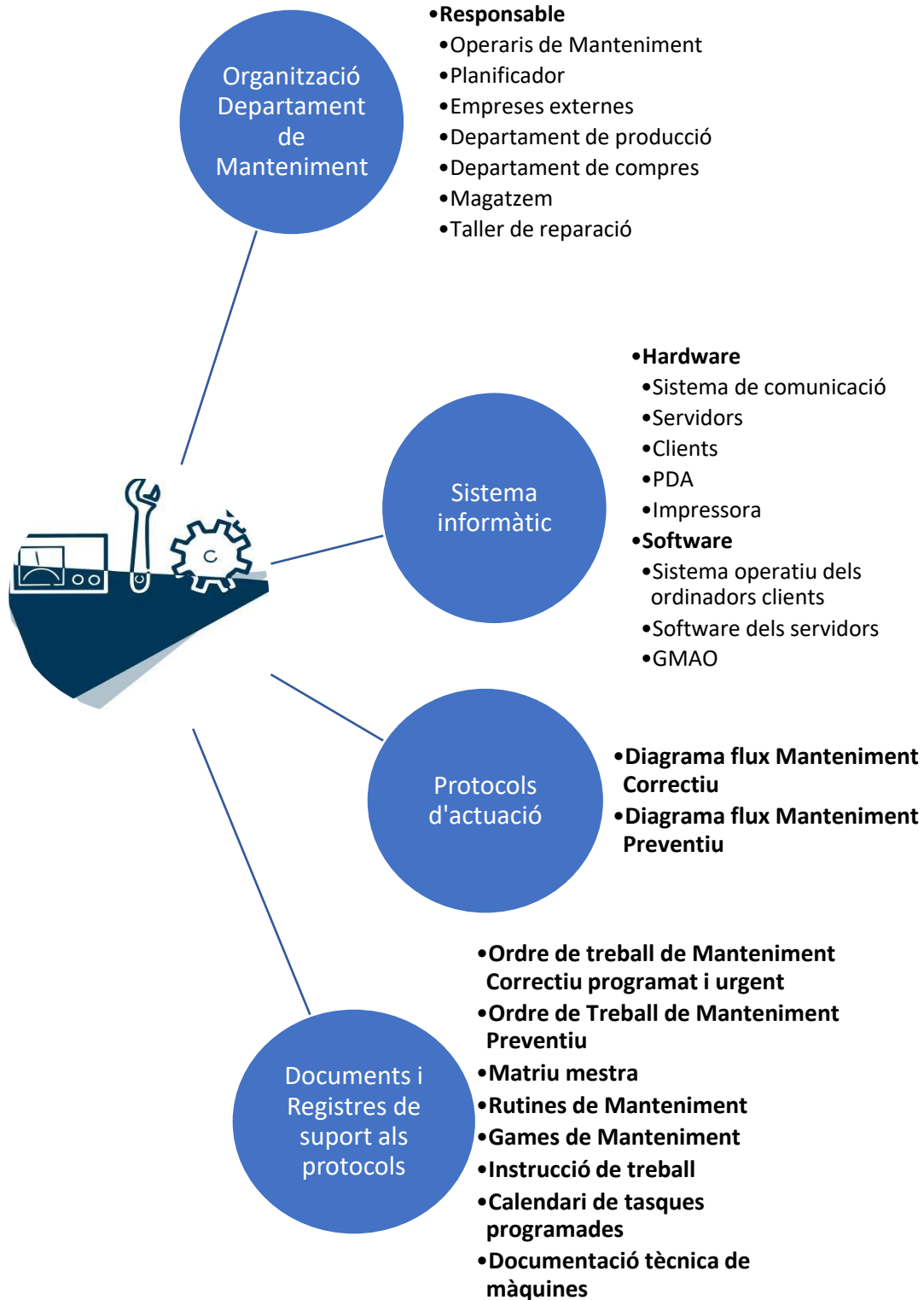
En tercer lloc, s'exposaran els nous **protocols d'actuació** respecte dels dos tipus principals de manteniment que es practiquen en l'empresa, Manteniment Correctiu i Manteniment Preventiu.

Finalment, s'explicaran els diferents documents que s'han comentat en els nous protocols de manteniment, i s'inclouran els registres que els donaran suport.

### **2. ELEMENTS DEL SISTEMA DE MANTENIMENT**

En la confecció d'aquest punt, s'ha tingut present no solament l'objectiu de ser pràctic, estandarditzant i restringint els camps d'informació a recollir pels documents, sinó que s'ha pretès detallar les bases per al nou disseny, enfocant-les cap a la consecució de la resta d'objectius del manteniment. És a dir, generar un històric de dades sòlid i fiable que perduri en el temps i permeti l'anàlisi de les dades i la presa de decisions.

Dit això, a continuació, i com a preàmbul al que es desenvoluparà, s'ha realitzat la Il·lustració 3. En ella s'aprecien els quatre grans pilars a desenvolupar que donaran suport al Sistema de Manteniment plantejat.



II·lustració 3. Elements del Sistema de Manteniment. (Font: Elaboració pròpia)

## I. Organització del Departament de Manteniment

### i. Responsable

La primera figura a concretar per a l'èxit del nou Sistema de Manteniment, és l'encarregat del seguiment, control i gestió d'aquest. El Responsable de Manteniment haurà de, no solament salvaguardar el compliment dels nous requisits d'informació i procediments, sinó que haurà d'evitar tornar a un estadi anterior. És a dir, desviar-se a una situació de caos, on no es respecti els protocols d'actuació de manteniment determinats en la documentació interna de l'empresa, i es perdi informació davant la incapacitat de registrar-la en un històric de dades sòlid i veraç.

Per tant, les competències que haurà de manifestar aquest recurs humà, hauran de ser d'allò més multidisciplinaris possible. Amb això es pretén ressaltar un perfil enfocat al tracte de persones més que al coneixement tècnic. Competències que engloben tant els coneixements generals de mecànica, electricitat, electrònica, hidràulica, pneumàtica i informàtica, com una elevada capacitat d'organització, comunicació, treball en equip i lideratge.

Gràcies a aquesta formació polivalent, estarà habilitat per a realitzar funcions com:

- Mantindre comunicació constant amb els coordinadors de la resta d'àrees de l'empresa, quant a les labors que es realitzen diàriament.
- Gestionar les compres de materials necessaris per al compliment de les sol·licituds de servei.
- Organitzar l'ús de les eines d'ús comú per a aprofitar-les al màxim.
- Comunicar-se de manera efectiva amb el seu personal a càrrec.
- Avaluar la funcionalitat del programa de control i fer les actualitzacions necessàries.
- Realitzar la comptabilització i seguiment al compliment de les ordres de servei.
- Fer l'anàlisi de dades per manteniments i consums del Procés.
- Gestionar la consecució de proveïdors i servei d'empreses externes per a la reparació d'alguns equips especials (serveis d'outsourcing).
- Proposar modificacions locatives viables que optimitzen els espais.
- Planejar i coordinar l'execució dels programes de Manteniment Preventiu.
- Controlar i assegurar un inventari de recanvis i subministraments.
- Complir les normes establides per l'empresa.

### ii. Operaris de Manteniment

El personal que conformarà la plantilla de manteniment que executarà les diferents intervencions tant de Manteniment Correctiu com Preventiu precisarà de no tantes aptituds socials com de tècniques, ja que prevaldran aquestes últimes sobre les primeres.

Segons la proposta de Sistema de Manteniment, el perfil de qualsevol persona que exercisca les tasques de manteniment haurà de posseir coneixements de mecànica i electricitat bàsics. No obstant

això, han de ser suficients per a saber expressar-se i comprendre l'argot tècnic, els esquemes i manuals del parc d'actius de l'empresa, així com saber utilitzar les eines i utensilis de manteniment.

### iii. Planificador

El nou Sistema haurà de tindre un Planificador, que servisca de suport a un canal de comunicació fluït entre els diferents agents que intervinguen en el procés del manteniment del procés productiu. És a dir, s'haurà de configurar un sistema de gestió de la informació (ERP) que permeta la interacció del Departament de manteniment amb: el Departament de producció, per a programar les parades de manteniment del parc d'actius al llarg de l'horitzó de planificació; el Departament de compres, per a sol·licitar els recanvis necessaris; i, les empreses externes, que hagen de practicar el manteniment a certs equips específics.

Pel que no solament es precisaria d'un GMAO, que es detallarà en el punt II. Sistema Informàtic (p.15), sinó d'un sistema d'informació que registre i contemple les comunicacions reals que es produeixen entre el Departament de manteniment i el seu entorn més pròxim. Generant un històric de dades de totes elles i dotant de cert criteri tecnicoeconòmic de decisió al Responsable de manteniment. Afortunadament, ja es compta amb un ERP (Captor3), que permet la sincronització amb qualsevol GMAO que lligexi base de dades en format SQL Server 2005.

### iv. Empreses externes

Igual que per a satisfer les necessitats del client final, se li han de dotar als processos de l'empresa de certs equips específics que proporcionen certes característiques al producte final, els coneixements per a practicar el manteniment de tot el parc d'actius conformen un ventall molt variat. No obstant això, per a poder arribar a posseir aquests coneixements es precisaria d'innombrable temps i d'un gran capital humà no multidisciplinari. Fet insostenible econòmicament per a l'empresa pel seu limitat camp d'acció específic. De tal manera, que es recorre a l'externalització d'aquests serveis.

L'outsourcing, posseeix innombrables avantatges: transferir els costos dels empleats i les despeses gerencials al proveïdor, convertir els costos fixos en variables, ..., per no parlar dels possibles beneficis estratègics en establir aliances amb socis.

Aquesta externalització o "tercerización" es produïrien en el manteniment de caràcter legislatiu sobretot, com les emissions de gasos a l'atmosfera. També s'inclourien totes aquelles accions relacionades amb perfils tècnics més complets en temes de:

- Seguretat i prevenció de riscos, com el sistema d'incendis i els sensors tèrmics dels forns de combustió.
- Equips elèctrics d'elevat voltatge, com els grups electrògens, els grups de "movimentación" dels forns i els VGA (Vehicles Guiats Automàticament).
- Equips de manutenció, on existisca la possibilitat d'un servei post-venda de manteniment.

### v. Departament de producció

La interacció que ha de realitzar-se entre aquest Departament i, el de manteniment, ha de passar sempre a través d'un mateix emissor i receptor. És a dir, s'ha de buscar unificar totes les accions a

través d'una i, com a molt, dues persones per a evitar conflicte en la presa de decisions a nivell jeràrquic i pèrdues d'informació.

De tal manera, que el Responsable de producció serà la persona encarregada de gestionar aquest flux d'informació envers el Responsable de manteniment i consensuar la programació de les parades de producció en un horitzó temporal anual per a practicar les parades de Manteniment programat. Al seu torn, el Responsable de producció, haurà de transmetre aquesta informació als respectius Responsables de les diferents seccions productives de l'empresa. Actuant de portaveu en el cas de qualsevol desacord, degudament justificat, de cara al Responsable de manteniment.

#### vi. Departament de compres

El Responsable de compres haurà de sol·licitar mensualment al Responsable de manteniment, un registre d'inventari dels materials que s'hagen consumit. Així, podrà contrarestar les necessitats que ha generat el Planificador respecte a dit material juntament amb les enviades pel Responsable de manteniment. Verificant que coincidisquen ambdues, prevalent sempre les necessitats del Responsable de manteniment sobre les del Planificador. Això és pel fet que el Planificador pot no contemplar certs aspectes que permeten la continuïtat de l'ús de certes peces reutilitzables o reciclades d'equips obsolets, per exemple. De tal manera, que una vegada aclarit, es procedirà a realitzar les degudes sol·licituds de compra als diferents proveïdors registrats en la base de dades.

#### vii. Magatzem

El Departament de manteniment haurà de tindre a la seua disposició un àrea destinada a emmagatzematge. És a dir, tindre accés a una instal·lació configurada per a albergar tot tipus de necessitats de peces de la planta productiva (totes les peces en una mateix sala). A més, s'ha de contemplar la possibilitat d'emmagatzemar tota maquinària obsoleta perquè no destorbe en el procés de producció durant el període de gestió com a residu. Actualment, ja disposa d'un àrea, mancant reorganitzar-la segons l'esmentat anteriorment.

Es recomana que l'àrea estiga estructurada segons un sistema ABC. Tot element que es precise amb major freqüència<sup>3</sup>, ha d'estar situat en les zones més assolibles per a l'operari. Ja que es busca: "aumentar la eficiencia de los almacenes al ahorrar tiempo a los encargados a la hora de coger y dejar los artículos, puesto que pueden tener mejor controlados los ítems más solicitados y requerir menos movimientos para gestionarlos." (González, 2012, p.1). Fet que repercutiria en una reducció del temps d'intervenció a l'equip, millorant la seua disponibilitat de manera proporcional.<sup>4</sup>

#### viii. Taller de reparació

Finalment, s'habilitarà un àrea de treball diàfana, pròxima al magatzem, a manera de taller. En ella, s'haurà de tindre ben identificats els llocs de treball, així com dotar-los de totes les mesures de seguretat i protecció pertinents en funció de la seua activitat. Es disposarà de la maquinària, eines i

---

<sup>3</sup> Entenent com a freqüència a qualsevol conjunt d'elements que àdhuc sent un percentatge del 20% respecte del total d'elements, les seues eixides, representen el 80% del total d'eixides.

<sup>4</sup> Aquest suggeriment no s'inclou com a part del Sistema de Manteniment perquè s'escapa a l'abast. Ja que l'organització del magatzem de manteniment no competeix a la proposta del disseny del Sistema de Manteniment.

utilitatges necessaris per a reparar, equilibrar, muntar i verificar, segons es precise. Per exemple, lloc de treball de: soldadura, fusteria, tall, ...

També, annexada al taller, s'establirà una oficina tècnica. En ella es realitzaran totes les gestions envers el sistema d'informació. Pel que disposarà de tots els elements hardware i software necessari per a la interacció. A més, comptarà amb un xicotet registre de manuals, directrius i documentació vinculada amb el manteniment del parc d'actius. El qual, es contemplarà en el punt IV. Documents i registres de suport als protocols (p.24) del present projecte.

Els recursos esmentats, estan disponibles en planta, mancant la redistribució comentada.

## II. Sistema Informàtic

L'arquitectura que es definirà envers el Sistema de Manteniment serà l'arquitectura client-servidor. Ja que segons Macián, V. et al. (2010), és la més estesa en general i en particular per a sistemes informàtics per al manteniment. Explica que consisteix que un element anomenat client realitza peticions, i un altre element anomenat servidor les processa i retorna una resposta. I, encara que aquesta arquitectura, siga vàlida per a sistemes que estan continguts en un únic ordinador, és més útil i eficient quan es tracta de sistemes amb molts llocs de treball connectats a través d'un sistema de comunicacions com una xarxa. (p.93) El seu principal avantatge és el seu caràcter centralitzat, la qual cosa permet que les càrregues de treball i de procés es repartisquen entre diferents ordinadors.

### i. Hardware

**Sistema de comunicació;** com es pretén que el sistema informàtic puga ser usat per diferents usuaris al mateix temps, i l'àrea d'acció, no sobrepassa més que la superfície de la planta actual, es recomana l'ús d'una xarxa d'àrea local (LAN). Afortunadament, ja es disposa de llocs de treball (ordinadors) en cada secció, connectats a un cablejat que recorre tota la superfície. Per tant, es pot aprofitar aquesta teranyina de xarxa.

**Servidors;** es recorrerà a l'ús de les actuals instal·lacions, tant del servidor de base de dades com el de web. Ja que les prestacions dels dispositius d'emmagatzematge en relació a la seua grandària i velocitat d'accés, podran donar servei a les noves peticions dels actuals llocs de treball per al manteniment<sup>5</sup>. Els quals, ja requerien dels serveis de l'estructura de servidors per al control de la producció, per la qual cosa no es precisa d'inversió inicial. Les seues característiques mínimes per al volum de dades del Sistema de Manteniment són PC PIII o superior, 256MB de RAM i 1Gb d'espai en disc.

**Clients;** pel fet que els programes estaran situats en servidors, les prestacions dels ordinadors de planta poden exercir l'acció de clients per a sol·licitar les peticions que es definiran en els nous protocols de manteniment. De tal manera, que es recorrerà a l'ús dels actuals terminals de planta (4Gb de RAM i 250 Gb de disc dur). Els requeriments mínims per a ser client serien de PC PIII o superior 256MB de RAM, i 20MB d'espai en disc.

---

<sup>5</sup> Servidor base de dades → 4GB de RAM i 2CPU; Servidor de web → 4GB de RAM i 1 CPU. L'espai disponible del disc dur afirmen que és molt superior a 1Gb (dades del Dept. de Sistemes d'Informació).

**PDA;** seran els equips mòbils que utilitzaran els Operaris de manteniment per a rebre i registrar les OT. Pel fet que es considera una eina indispensable per a recaptar informació de les labors de manteniment, cada Operari de manteniment posseirà la seua. Així que, contemplant la plantilla actual del personal, es necessitaran nou. El model de PDA ha de permetre:

- Connectivitat sense fil a la xarxa local (Wi-Fi) que permeta lliure desplaçament per planta.
- Connexió USB per a la connectar-ho amb el PC.
- Una pantalla tàctil (mínim de 4.5" per a facilitar la lectura i escriptura).
- Possibilitat de targetes de memòria (microSD).
- Versió del sistema operatiu de la PDA compatible amb el sistema operatiu dels terminals de planta (Windows 10).

Es recomana la compra del model de PDA: Mustek Pda Tàctil 4.7 Mk-6000s Android 6.0, perquè compleix amb els requeriments exigits pel Sistema de Manteniment i representa un model estàndard en relació qualitat-preu del mercat, 200 €/dispositiu. En la

Il·lustració 4 es resumeixen algunes característiques destacables extretes de la web especialitzada en la venda i distribució d'aquests dispositius PC EXPANSION (2018).

Mustek Pda Tàctil 4.7 Mk-6000s Android 6.0	
- <b>CONNECTIVITAT:</b>	Bluetooth, Wifi, Gps, Nfc, 4g Lte, Dual Sim, Micro Usb
- <b>INTERFACE:</b>	Usb
- <b>PANTALLA:</b>	Lcd Ips 4.7" Hd (1280 X 720p) – 326 Ppp- Tipus Tàctil: Capacitiu Multitouch
- <b>SISTEMA OPERATIU</b>	Android 6.0 Marshmallow (compatible amb Windows 2010 o superior)

Il·lustració 4. Característiques de la PDA escollida. (Font: Elaboració pròpia)

**Impressora;** es contempla aquest element físic com a part del conjunt hardware per a suplir a la PDA, durant el període d'avaries de l'element electrònic o d'adaptació al seu ús. De tal manera, que el canal d'informació, encara que ineficaç respecte a la rapidesa de transmissió que ofereixen les PDA, es podria mantindre. Com no es precisen d'uns requisits indispensables per a dit component, s'aprofitarà la que, actualment, està disponible en el Departament de manteniment.

## ii. Software

**Sistema operatiu per als ordenadors client;** “El sistema operativo es el software básico que comunica al ordenador con el usuario, es el que consigue que el ordenador funcione y que las aplicaciones específicas puedan utilizarse correctamente” (Macián, V. et al. ,2010, p.95). És a dir, la qual cosa permet arrancar-ho, connectar-ho a la xarxa, ... Per a donar suport a l'estructura d'informació del Sistema de Manteniment no es necessitarà d'un sistema operatiu específic. Pel que, l'instal·lat actualment en els llocs de treball de la planta, Windows 10, podrà exercir el paper.

**Software dels servidors;** el programari adicional que ha d'acompanyar al sistema operatiu de l'ordinador perquè pugui actuar com a servidor dependrà del tipus de servidor. No obstant això, al ja disposar instal·lats l'empresa els softwares necessaris per a operar amb els seus servidors, es respectarà aquests elements lògics. SQL Server 2005 per a la base de dades i Internet Information Server per al servidor web.

**GMAO;** el nou Sistema precisarà de la gestió de grans volums d'informació, ja que no solament s'emmagatzemarà les intervencions de Manteniment Correctiu sinó, les de Preventiu també. Per tant, s'haurà de contemplar l'ús d'un sistema de gestió de dit històric de dades per a la seua posterior anàlisi i diagnòstic. Les eines informàtiques més destacables són: les bases de dades i els algorismes de planificació. Segons l'estudi comparatiu de sistemes GMAO comercials, realitzat per Macián, V. et al. (2010), el GMAO LINX 7.0 seria el que millor s'adaptaria als requeriments de manteniment de l'empresa. Ja que ofereix: compatibilitat amb el sistema operatiu Windows 10 i amb el SGBD SQL Server 2005, el nivell de compromís d'actualització automàtica anual, la utilització de PDA per a la sol·licitud i registre d'OT, i, la possibilitat d'impartir cursos en les mateixes instal·lacions de l'empresa entre unes altres. A més, és la que a nivell de requeriments de la CPU dels servidors i “monopuesto” s'adapta millor als actius de l'empresa (p.127-144). En concret, es recomana el seu paquet MONOEMPRESA. Ja que, en permetre la implementació per mòduls, sempre es podrà ampliar les funcionalitats si es requereixen en un futur. A més, per a la situació actual d'una única planta de l'empresa, no es precisen de llicències per a filials. Per tant, el seu cost d'implantació seria el que indica la pàgina web de LINX7.0 (2018) de 9.900 €.



### III. Protocols d'actuació

#### i. Diagrama flux Manteniment Correctiu

A continuació, es descriurà el procés de Manteniment Correctiu que es practica realment (AS-IS) i el proposat (TO-BE) com a solució per a perfeccionar-ho. Introduint millores que ajuden a satisfer les noves necessitats d'informació del nou disseny del Sistema de Manteniment. Per tant, es començarà amb la narració del procés actual a mode d'introducció, seguit de l'esquematzació de les millores introduïdes per a garantir millor fluïdesa de la gestió d'informació i, acabar amb la narració del procés proposat. Es recorda que aquest procés és el que realment es duu a terme, no el descrit en "Procedimiento Operativo para el control de las actividades de mantenimiento" (Azteca, 2017). I, que les millores, es practicaren sobre el real, no sobre el del document.

#### PROCÉS MANTENIMENT CORRECTIU AS-IS

El procés de negoci descrit a continuació es denomina: "Procés de Manteniment Correctiu AS-IS". Constarà d'una sèrie d'activitats dutes a terme per un pool: l'empresa (en aquest cas: Azteca). Aquest pool, posseirà cinc lanes: Operari de producció, Responsable de secció del torn, Responsable de manteniment del torn, un Sistema de gestió personat en un ordinador i un Operari de manteniment. Els quals, interactuaran entre si al llarg de tot el procés.

L'inici ve marcat per la detecció o no d'una fallada en el lloc de treball per part de l'Operari de producció. Si no detecta res, no s'inicia el procés. Si sí que ho detecta, s'inicia avisant al Responsable de secció del torn via telefònica o presencial. Quan aquest reba l'avís, haurà de valorar l'envergadura de l'avaría quant a si entra o no en conflicte amb la disponibilitat de la línia de producció a curt o llarg termini. Si considera que és a curt termini, immediatament, crida a l'Operari de manteniment que sol assignar-se per al manteniment d'aquesta secció. Si no, emplena un document intern de l'empresa denominat: "Part de sol·licitud de manteniment<sup>6</sup>" (subprocés). Tot seguit, es dirigeix al Departament de manteniment a depositar la fulla original del part en la bústia habilitada per a això, i es guarda el full de paper de calc com a aval de lliurament.

D'una banda, desenvolupant el procés pel camí de cridar a l'Operari de manteniment que sol assignar-se per al manteniment d'aquesta secció, se li notifica l'avís via telefònica. A partir d'aqueix moment, es personifica en la secció i li practica la inspecció i el diagnòstic a l'equip. Ja que una vegada realitzades aquestes operacions, posseirà suficient criteri com per a seleccionar les eines i recanvis necessaris per a intervenir a l'equip en qüestió i reparar-ho. Acabada la reparació, el propi Operari de manteniment es desplaça al Departament de manteniment i dóna d'alta en el Planificador<sup>7</sup> l'operació correctiva urgent, registrant-la. Finalitzat el registre, conclou el procés.

D'altra banda, el següent pas que vindria després que el Responsable de secció de torn depositara en la bústia del Departament de manteniment el Part, seria la recollida del mateix per part del

---

<sup>6</sup> Aquest tipus de document no posseeix cap codi d'identificació davant la Norma UNE-EN-ISO-9001 perquè és de caràcter intern per a l'empresa. Ho conformen dues fulles, una de les quals és paper de calc. Es pot apreciar en Annexos (p.85).

<sup>7</sup> Com a Planificador es contempla l'estructura d'un Sistema de Gestió orquestrat a través d'un ordinador. En aquest cas, l'Access.

Responsable de manteniment del torn. Aquest fet es realitza sovint al llarg d'un mateix dia (aproximadament, cada tres hores). A continuació, assigna aquesta tasca al primer Operari de manteniment que estiga disponible, cridant-ho via telefònica i informant-lo de l'avaría. A partir d'aqueix moment, es personifica l'Operari de manteniment en la secció i li practica la inspecció i el diagnòstic a l'actiu. Ja que una vegada realitzades aquestes operacions, posseirà suficient criteri com per a seleccionar les eines i recanvis necessaris per a intervindre a l'equip en qüestió i reparar-ho. Acabada la reparació, el propi Operari de manteniment es desplaça al Departament de manteniment i dóna d'alta en el Planificador l'operació correctiva, registrant-la. Finalitzat el registre, conclou el procés. En el cas que no hi haguera cap Operari de Manteniment disponible en aqueix moment, serà el propi Responsable de manteniment del torn qui assumisca les tasques de l'Operari de manteniment, és a dir: es personifique en la secció, li practique la inspecció i diagnòstic a l'equip, seleccione les eines i recanvis necessaris, la repare i, tot seguit, registre l'operació correctiva en el Planificador. Finalitzant el procés, en aquest cas, quan tancament el registre.

En Annexos (p.58), es pot observar d'una manera visual el recorregut de la informació en el procés descrit anteriorment. Per a escenificar aquest desenvolupament s'ha utilitzat l'eina Bizagi Process Modeler<sup>8</sup>. Es tracta d'una aplicació que permet modelar i documentar processos de negoci basat en l'estàndard d'accepció mundial conegut com BPMN (Business Process Model and Notation). S'ha recorregut a l'ús d'aquest programa perquè:

1. Els processos poden ser fàcilment importats i exportats usant Visio i XML.
2. Es poden generar documents d'alta qualitat en Word i PDF, on es detallen les diferents parts del procés i les seues connotacions.
3. Permet l'emmagatzematge dels documents generats tant en l'escriptori local com en el servidor d'arxius de la companyia en qüestió.

Propietats molt valorades a l'hora d'optimitzar el recurs temps en l'elaboració d'informes per a la presa de decisions i millora de processos. A més, d'oferir un nivell de detall capaç que qualsevol persona puga entendre i analitzar el procés fàcilment (Bizagi, 2002-2018).

---

<sup>8</sup> Si durant la lectura del procés sorgira qualsevol problema d'interpretació amb les figures utilitzades, s'ha inclòs una llegenda al final del projecte en Annexos (p.57).

MILLORES PROPOSADES:

**1. Eliminar el lane: Sistema de gestió (ordinador) del pool empresa, introduint l'ús d'una PDA per a la plantilla de manteniment.** De tal manera que s'estalviaria temps a transmetre la informació i registrar-la en el Planificador<sup>9</sup>, guanyant en eficiència. Ja que no solament s'evitaria que tant el Responsable de manteniment com l'Operari de manteniment hagueren de desplaçar-se a l'ordinador del Departament de manteniment per a registrar les intervencions practicades, si no que el temps que transcorreria des que s'emplena la sol·licitud de manteniment per part del Responsable de secció del torn fins que és rebuda pel Responsable de manteniment, es reduiria considerablement. El mateix que des del Responsable de manteniment fins a l'Operari de manteniment després d'assignar-li l'OT. Afegint, a més, l'avantatge de reduir el consum de paper en la utilització d'aquest sistema d'informació i la possibilitat de pèrdua de documentació en digitalitzar el procés. Solucionant-se els problemes de colls de botelles.

**2. Substituir el document analògic: "Part de sol·licitud de manteniment" per un digital denominat: "Ordre de Treball de Manteniment Correctiu programat i urgent"**<sup>10</sup>. Així, tota la informació relativa a les operacions que se li practicaren al parc d'actius quedaria registrada digitalment des del primer instant. Evitant possibles pèrdues d'informació. També, afavoriria un canal d'informació més fluït permetent escurçar el temps d'indisponibilitat de l'equip. Els camps d'aquest document es consensuarien amb el Responsable de manteniment per a recaptar la informació necessària per a la intervenció i, el posterior registre de l'activitat.

**3. Habilitar en l'ERP de planta l'opció d'emplenar l'OT de sol·licitud per part dels Responsables de secció del torn i vincular-la al Planificador.** A fi d'agilitar el flux d'informació entre lanes del pool empresa, i digitalitzar la informació de tot el procés de manteniment. A més, del corresponent període de formació en el registre d'informació segons el nou format.

#### PROCÉS MANTENIMENT CORRECTIU TO-BE

El procés de negoci descrit a continuació es denomina: "Procés de Manteniment Correctiu TO-BE". Constarà d'una sèrie d'activitats dutes a terme per un pool: l'empresa (en aquest cas: Azteca). Aquest pool, posseirà quatre lanes: Operari de producció, Responsable de secció del torn, Responsable de manteniment del torn, i un Operari de manteniment. Els quals, interactuaran entre si al llarg de tot el procés.

L'inici ve marcat per la detecció o no d'una fallada en el lloc de treball per part de l'Operari de producció. Si no detecta res, no s'inicia el procés. Si sí que ho detecta, s'inicia avisant al Responsable de secció del torn via telefònica o presencial. Quan aquest reba l'avís, haurà de valorar l'envergadura de l'avaría quant a si entra o no en conflicte amb la disponibilitat de la línia de producció a curt o llarg termini. Si considera que és a curt termini, immediatament, crida a l'Operari de manteniment que sol assignar-se per al manteniment d'aquesta secció. Si no, obri una sol·licitud en qualsevol ordinador disponible en la secció,

---

<sup>9</sup> Com a Planificador, es fa referència al mòdul del GMAO que planifiqui les tasques programades en funció de la informació recollida del Manteniment Correctiu. Motiu pel qual, la millora d'introduir un GMAO, es contempla en les millores proposades del Manteniment Preventiu.

<sup>10</sup> II-lustració 5 (p.27) i II-lustració 6 (p.28).

empenant la part de l'OT de Manteniment Correctiu programat i urgent (subprocés) designada per al Responsable de secció i enviant-la al Planificador.

D'una banda, desenvolupant el procés pel camí de cridar a l'Operari de manteniment que sol assignar-se per al manteniment d'aquesta secció, se li notifica l'avís via telefònica. A partir d'aqueix moment, es personifica en la secció i li practica una sèrie de passos a l'equip en qüestió: inspecció i diagnòstic. Ja que una vegada realitzades aquestes operacions, posseirà suficient criteri com per a seleccionar les eines i recanvis necessaris per a intervindre a l'equip en qüestió i reparar-ho. Acabada la reparació, el propi Operari de manteniment empena la seua part en el seu PDA de l'OT de Manteniment Correctiu programat i urgent, registrant-la. Finalitzat el registre, conclou el procés enviant-li-la al Planificador.

D'altra banda, el següent pas que vindria després que el Responsable de secció de torn enviara al Planificador l'OT, seria la recepció de la mateixa per part del Responsable de manteniment del torn en el seu PDA. A continuació, assigna aquesta tasca al primer Operari de manteniment que estiga disponible, enviant-li l'OT al seu PDA. A partir d'aqueix moment, es personifica l'Operari de manteniment en la secció i li practica una sèrie de passos a l'equip en qüestió: inspecció i diagnòstic. Ja que una vegada realitzades aquestes operacions, posseirà suficient criteri com per a seleccionar les eines i recanvis necessaris per a intervindre a l'equip en qüestió i reparar-ho. Acabada la reparació, el propi Operari de manteniment empena la seua part en el seu PDA de l'OT de Manteniment Correctiu programat i urgent, registrant-la. Finalitzat el registre, conclou el procés enviant-li-la al Planificador. En el cas que no hi haguera cap Operari de manteniment disponible en aqueix moment, serà el propi Responsable de manteniment del torn qui assumisca les tasques de l'Operari de manteniment, és a dir: es personifique en la secció, li practique la inspecció i diagnòstic a l'equip, seleccione les eines i recanvis necessaris, la repare i, tot seguit, registre l'OT en el seu PDA. Finalitzant el procés, enviant-li-la al Planificador.

En Annexos (p.59), es pot observar aquest procés representat segons la metodologia de representació de processos de negoci coneguda com BPMN.

## ii. Diagrama flux Manteniment Preventiu

Per al procés de Manteniment Preventiu se seguirà la mateixa metodologia narrativa i justificació descriptiva, que amb el procés de Manteniment Correctiu.

### PROCÉS MANTENIMENT PREVENTIU AS-IS

El procés de negoci descrit a continuació es denomina: "Procés de Manteniment Preventiu AS-IS". Constarà d'una sèrie d'activitats dutes a terme per un pool: l'empresa (en aquest cas: Azteca). Aquest pool, posseirà dos lanes: Operari de manteniment i el Sistema de gestió (ordinador). Els quals, interactuaran entre si al llarg de tot el procés.

El procés s'inicia quan l'Operari de manteniment, que es troba en el Departament de manteniment, encén el Sistema de gestió, és a dir, l'ordinador que hi ha habilitat en aquesta secció de la planta. Aquesta operació es realitza setmanalment els dilluns. Accedeix a la plantilla Excel<sup>11</sup>, on es troben enumerades totes les operacions de manteniment preventives que es practiquen actualment en l'empresa a cada equip, i assignades a cada Operari de manteniment que conforma la plantilla del Departament. Observa si per a la setmana en la qual es troba, té alguna assignació. Si no, tanca la plantilla Excel, apaga l'ordinador i finalitza el procés de Manteniment Preventiu. Si sí, procedeix a llegir els equips als quals se'ls ha de practicar l'operació preventiva. Tot seguit, tanca la plantilla Excel i obri la carpeta denominada: "Manteniment Preventiu"<sup>12</sup>. En aquesta carpeta, es troba una bateria de documents Word on s'enuncien el conjunt de tasques que se li han de realitzar al parc d'actius. Selecciona i imprimeix els documents de les màquines que té assignades.

Una vegada que posseeix totes les instruccions impreses, es dirigeix a cada equip i li practica les operacions pertinents. Quan finalitza les intervencions a tots, es dirigeix de nou al Departament de manteniment. Encén de nou l'ordinador, accedeix a la carpeta: "Manteniment Preventiu", i obri els documents Word que, anteriorment, hi havia imprés. Els emplena, i guarda el registre (subprocés). Per a finalitzar el procés, paral·lelament, apaga l'ordinador i arxiva cada Word en l'arxivador de l'equip corresponent.

En Annexos (p.60), es pot observar aquest procés representat segons la metodologia de representació de processos de negoci coneguda com BPMN.

---

<sup>11</sup> Document que es troba en l'escriptori del PC.

<sup>12</sup> Carpeta que es troba en l'escriptori del PC.

MILLORES PROPOSADES:

**1. Introduir el lane: “Responsable de manteniment” al pool empresa.** Amb això es pretén aportar major grau de control sobre les assignacions i càrregues de treball de l'Operari de manteniment. A més, d'assegurar-se que les tasques programades són realitzades per un Operari disponible, ja que el Planificador no contemplaria les incidències laborals que provocaren baixes temporals ni dies festius fora del període de vacances estipulat per la direcció de l'empresa (per motius personals), que es poguera agafar l'Operari de manteniment.

**2. Bolcar la informació de la plantilla Excel i els documents Word en el Planificador d'un GMAO.** De tal manera que es facilitaria el tracte de l'històric de dades en posseir tota la informació unificada en el GMAO, i s'eliminarien possibles errors de confusió entre assignacions d'equips entre els Operaris de manteniment, així com el possible oblit de practicar-li el Manteniment Preventiu a algun d'ells.

**3. Elaborar una Ordre de Treball de Manteniment Preventiu** <sup>13</sup>, que siga clara, directa i senzilla perquè l'Operari de manteniment pugui interpretar sense problemes el conjunt de tasques que se li hagen de practicar durant la intervenció a cada equip <sup>14</sup>. A més, de proporcionar la informació necessària per a un posterior tracte i anàlisi de les dades registrades en el Planificador del GMAO.

#### PROCÉS MANTENIMENT PREVENTIU TO-BE

El procés de negoci descrit a continuació es denomina: “Procés de Manteniment Preventiu TO-BE”. Constarà d'una sèrie d'activitats dutes a terme per un pool: l'empresa (en aquest cas: Azteca). Aquest pool, posseirà tres lanes: Responsable de manteniment, Operari de manteniment i el Sistema de gestió (ordinador). Els quals, interactuaran entre si al llarg de tot el procés.

El procés s'inicia quan el Responsable de manteniment, que es troba en el Departament de manteniment, encén el Sistema de gestió, és a dir, l'ordinador que hi ha habilitat en aquesta secció de la planta amb la seua clau d'accés. Aquesta operació es realitza setmanalment els dilluns en començar el torn del matí. Accedeix al Planificador del GMAO<sup>15</sup>, el qual li mostrarà totes les activitats programades repartides al llarg del calendari de l'any vigent. Si per a aqueixa setmana, no es troben programades tasques, tanca el Planificador, apaga l'ordinador i finalitza el procés. Si sí que n'hi ha, supervisa manualment les assignacions a cadascuna dels operaris que per defecte assigna el Planificador, podent arribar a modificar-les en cas que generaren conflicte de sobreassignació de recursos. A continuació, executa l'ordre del Planificador del GMAO d'enviar les operacions preventives a les PDA de cada Operari de manteniment.

Quan l'Operari de manteniment rep en el seu PDA les OT de Manteniment Preventiu, comença a realitzar-les per ordre. De tal manera que obriria una OT, realitzaria les tasques, emplenaria les dades pertinents i, en acabar, tancaria l'OT. Acte que comportaria l'enviament de la mateixa al Planificador del GMAO. Aquesta metodologia la seguiria envers la resta d'OT. De tal manera que, en tancar i enviar l'última OT, finalitzaria el procés.

---

<sup>13</sup> Il·lustració 7 (p.30).

<sup>14</sup> Ací s'inclourien els documents de suport com la instrucció de treball i gammes de manteniment, detallats en el punt IV. Documents i registres de suport als protocols (p.24).

<sup>15</sup> Programa que es troba en l'escriptori del PC.

En Annexos (p.61), es pot observar aquest procés representat segons la metodologia de representació de processos de negoci coneguda com BPMN.

#### IV. Documents i registres de suport als protocols

##### i. Ordre de treball de Manteniment Correctiu programat i urgent

En el present punt s'explicarà l'estructura de l'Ordre de treball de Manteniment Correctiu programat i urgent. Aquesta OT s'utilitza en el procés de negoci conegut com: "Procés de Manteniment Correctiu TO-BE". Posseirà un encapçalat amb: el logo de l'empresa, el títol del document que s'estiga tractant i un apartat d'informació sobre el document, i, un cos de desenvolupament.

L'apartat d'informació sobre el document inclou informació del nom del document (Doc.), la versió (Versió) i la pàgina (Pàg.), del total del conjunt de pàgines que ho conformen. La codificació del nom es basa en la seqüència de les sigles del títol del document més un número, i, la versió, de la seqüència de la data en què es va actualitzar el document.

L'estructura del cos, es divideix en dues parts diferenciades segons la persona encarregada d'emplenar-la. És a dir, hi haurà una part de sol·licitud d'OT, destinada a emplenar-se pel Responsable de la secció productiva on s'haja produït l'avaría. I, una part amb informació de l'OT ja practicada, perquè siga l'Operari de manteniment qui la faça. A més, seguint el principi d'estandarditzar documentació, es va configurar aquesta estructura per a tindre la capacitat de poder-se utilitzar per als dos tipus de manteniment que es realitzaven en l'empresa::

- Manteniment Correctiu programat; que s'entén com tota aquella fallada de qualsevol equip que no posa en risc la continuïtat de la producció de la línia a curt termini. Per tant, no requeriria d'una intervenció immediata, sinó que es pot donar d'alta com a sol·licitud de reparació perquè, en el marge d'una setmana, ho reparen..
- Manteniment Correctiu urgent; que s'entén com tota avaría que posa en risc la disponibilitat de la línia de producció i precisa d'una intervenció immediata..

De tal manera que, el funcionament per al Manteniment Correctiu programat consistiria a emplenar tota la fitxa, i, per a l'urgent, de meitat endavant a excepció dels camps que identifiquen a l'actiu. Això és pel fet que, en aquest últim, la sol·licitud, es fa via telefònica, ja que és el mètode més eficient per a avisar a l'Operari de manteniment de la secció<sup>16</sup>. Pel que, seria l'Operari de manteniment l'únic que intervindria en el registre de la informació de l'OT, emplenant directament la part d'informació de l'OT. Primer, marcaria la casella d'urgent, després emplenaria la resta de camps per a acabar enviant l'OT amb tota la informació al Planificador des del seu PDA. No obstant això, en l'altre tipus de Manteniment Correctiu, intervindrien tant el Responsable de secció com l'Operari de manteniment. Perquè, en tractar-se d'una intervenció que no precisa d'una acció immediata, es pot respectar els tràmits de centrar tota la

---

<sup>16</sup> Cal destacar que, per defecte, hi ha dos Operaris de manteniment assignats a cada secció productiva. Existeix la possibilitat que un mateix Operari de manteniment, estiga assignat a més d'una secció productiva. Sempre hi haurà un Operari disponible per secció i, en situacions excepcionals de sobrecàrrega de treball, podran realitzar intervencions en altres seccions.

informació en el Responsable de manteniment i que aquest, assigne les OT a cada Operari de manteniment.

Tant la part de sol·licitud de l'OT com la d'informació, posseiran dades que ja vindran impostos per defecte pel Planificador del GMAO::

- Quan es tracte de Manteniment Correctiu programat, la part de sol·licitud d'OT, tindrà els camps: data d'emissió, hora de sol·licitud i torn. S'emplenarà la resta pel Responsable de secció i s'enviarà al Planificador del GMAO. En la part d'informació, estaran ja els camps: id\_operari, nom, data de realització i hora d'inici, i serà l'Operari de manteniment qui complete la resta i envie l'OT. El camp de símptomes detectats, no s'emplena automàticament en la part d'informació perquè el que detecta el Responsable de secció, pot no correspondre amb l'anàlisi de l'Operari de manteniment. A més, el GMAO, en el moment que detecta que es comença a escriure en els camps de la part de sol·licitud, marca automàticament la casella d'OT de Manteniment Correctiu programat..
- Quan es tracte de Manteniment Correctiu urgent, serà l'Operari de manteniment qui òbriga l'OT. Per defecte, estarà tota la fitxa en blanc. Però en marcar la casella d'urgent, el GMAO omplirà, únicament, el camp d'hora d'inici i bloquejarà els camps de la part de sol·licitud que no es precisen per a la identificació de l'actiu. Així, s'evitaran problemes a l'hora d'emplenar informació no rellevant. També bloquejaria el camp de símptomes detectats de la part d'informació. Ja que, en tractar-se d'una acció correctiva urgent, és perquè la peça ha arribat al final de la seua vida útil..

També, s'ha parametrizat perquè pugua haver-hi dues formes d'identificar a l'equip. La primera, introduint directament la id\_actiu, i així, es completen automàticament els camps: secció, sistema i actiu. I, la segona, filtrant per secció, sistema i actiu, s'ompli el camp id\_actiu. Existeix la mateixa possibilitat per a l'Operari de manteniment, quan practique una OT de Manteniment Correctiu urgent. Pot filtrar pel seu nom i es completa la seua id\_operari o viceversa.

A més, per a poder agilitar el procés d'anàlisi i diagnòstic de l'Operari de manteniment, s'ha afegit un camp sobre quina persona detecta l'avaría. Com és el Responsable de secció, qui només pot emplenar la sol·licitud d'OT, no té per què haver sigut ell qui la detecta. Si aquest camp, no es completa, se sobreentén que ha sigut el Responsable de secció qui ha detectat la fallada.

A fi de poder dissipar qualsevol dubte sobre la redacció o estructura del document detallat anteriorment, s'adjunta la Il·lustració 5 y la Il·lustració 6 (OT programat i urgent, respectivament). En ella es marcaran les diferents parts en què es divideix el document, així com els camps que per defecte completa el GMAO. Tot això, exemplificat amb l'equip: "BOMBO Nº10"<sup>17</sup>, que serà l'equip seleccionat per defecte en les explicacions d'aquest projecte. I, com a Operari de manteniment i Responsable de secció, es posarà a Vicente Sanz Rico (amb la seua id\_operari) i Enric Cantavieja Morals<sup>18</sup>.


---

<sup>17</sup> La informació utilitzada es pot trobar resumida en l'exemple de Matriu mestra situada en els Annexos (p.62).

<sup>18</sup> Aquests noms són ficticis a causa de la protecció de dades personals.




Amb aquesta estructura es pretén donar solució als problemes de complexitat que es derivaven a l'hora d'emplenar el Part de sol·licitud de manteniment de l'antic Sistema. Es restringeixen els camps i molts d'ells, són escrits pel GMAO.

	<b>ORDRE DE TREBALL MANTENIMENT CORRECTIU</b>		Doc.: OTMTCTP_01 Versió: V_220618 Pàg.: 1/1
SOL·LICITUD DEL RESPONSABLE DE TORN			
DATA D'EMISSIÓ: 17/06/2018	HORA: 09:30		
ID_ACTIU: P01020101	SECCIÓ: BOMBOS		
	SISTEMA: BOMBOS	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Això vol dir, què ha sigut el Responsable qui ho ha detectat         </div>	
	ACTIU: BOMBO Nº10		
NOM DEL SOL·LICITANT: ENRIC CANTAVIEJA MORALES			
	TORN: MATÍ		
	OPERARI QUE DETECTA L'INCIDENT:		
SÍMPTOMES DETECTATS: FA SOROLL ESTRANY EN INICIAR EL MOVIMENT DE ROTACIÓ			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: auto;">           Informació omplida manualment.         </div>			
ORDRE DE TREBALL---> PROGRAMAT <input checked="" type="checkbox"/> / URGENT <input type="checkbox"/>			
ID_OPERARI: 345	NOM: VICENTE SANZ RICO	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Informació omplida pel Planificador.         </div>	
DATA PREVISTA REALITZACIÓ: 19/06/2018	HORA INICI: 08:00		
SÍMPTOMES DETECTATS:	SOROLL EN LA POSADA EN MARXA INICIAL		
AVARIA I ACCIÓ CORRECTIVA:	MANCA DE LUBRICACIÓ ENGRANATGES → LUBRICACIÓ		
RECANVIS UTILITZATS:	OLI DE LUBRICAR		

SOL·LICITUD DE L'OT

INFORMACIÓ DE L'OT

Il·lustració 5. Exemple d'Ordre de Treball Manteniment Correctiu programat. (Font: Elaboració pròpia)

	<b>ORDRE DE TREBALL MANTENIMENT CORRECTIU</b>		Doc.: OTMTCTU_01 Versió: V_220618 Pàg: 1/1
SOL·LICITUD DEL RESPONSABLE DE TORN			
DATA D'EMISSIÓ:	HORA: ←	Camp bloquejat	
ID_ACTIU: <b>P01020101</b>	SECCIÓ: <b>BOMBOS</b>		
	SISTEMA: <b>BOMBOS</b>		
	ACTIU: <b>BOMBO Nº10</b>		
NOM DEL SOL·LICITANT:			
	TORN:		
	OPERARI QUE DETECTA L'INCIDENT:		
SÍMPTOMES DETECTATS:			
ORDRE DE TREBALL---> PROGRAMAT <input type="checkbox"/> / URGENT <input checked="" type="checkbox"/>			
ID_OPERARI: <b>345</b>	NOM: <b>VICENTE SANZ RICO</b>		
DATA PREVISTA REALITZACIÓ: 17/06/2018	HORA INICI: <b>09:00</b>	HORA FI: 10:00	
SÍMPTOMES DETECTATS:			
AVARIA I ACCIÓ CORRECTIVA:	ROTURA CORRETJA → CANVI CORRETJA		
RECANVIS UTILITZATS:	CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL		

INFORMACIÓ DE L'OT

Il·lustració 6. Exemple d'Ordre de Treball Manteniment Correctiu urgent. (Font: Elaboració pròpia)

## ii. Ordre de treball de Manteniment Preventiu

En el present punt s'explicarà l'estructura de l'Ordre de treball de Manteniment Preventiu. Aquesta OT s'utilitza en el procés de negoci conegut com: "Procés de Manteniment Preventiu TO-BE". Posseirà un encapçalat amb: el logo de l'empresa, el títol del document que s'estiga tractant i un apartat d'informació sobre el document, i, un cos de desenvolupament.

La informació sobre el document, segueix la mateixa metodologia que per a l'Ordre de treball de Manteniment Correctiu programat i urgent.

L'estructura del cos, posseeix una única divisió, ja que dependrà de l'envergadura de la gamma de manteniment que estiga programada. En comparació amb les OT de Manteniment Correctiu, la de Preventiu, vindrà emplenada pel Planificador del GMAO a excepció de l'hora d'inici, la de finalització, i les hores reals que portava l'equip en funcionament. Ja que, al ser una activitat programada, aqueixes dades, seran els únics que hauran d'emplenar-se per part de l'Operari de manteniment. Pel que una vegada completat, s'envia al Planificador.

A l'hora d'emetre's l'OT programada perquè siga executada per l'Operari de manteniment, s'adjuntarà juntament amb la gamma de manteniment corresponent.

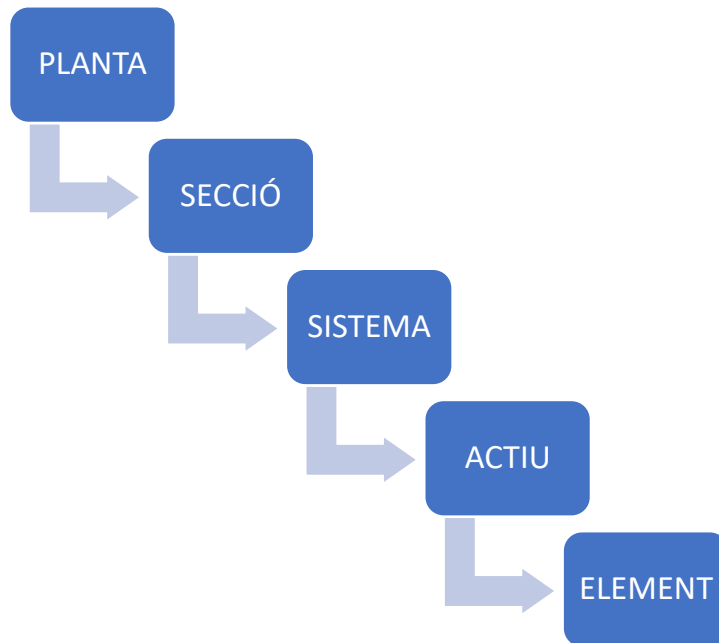
A fi de poder dissipar qualsevol dubte sobre la redacció o estructura del document detallat anteriorment, s'adjunta la Il·lustració 7. L'exemple es realitza amb la mateixa informació de l'actiu que s'ha utilitzat en l'apartat anterior més la informació de la Matriu mestra situada en Annexos (p.62).

	<p style="text-align: center;"><b>ORDRE DE TREBALL MANTENIMENT PREVENTIU</b></p>		<p>Doc.:OTMTPV_01 Versió:V_220618 Pàg:1/1</p>
<b>BOMBO Nº10 GAMMA A</b>			<b>NOM DE LA GAMMA</b>
ID_ACTIU: <b>P01020101</b>	SECCIÓ: <b>BOMBOS</b>		
	SISTEMA: <b>BOMBOS</b>		
	ACTIU: <b>BOMBO Nº10</b>		
DATA PREVISTA D'INTERVENCIÓ:  <b>12/05/2018</b>	HORES PREVISTES DE FUNCIONAMENT (ABSOLUTES): <b>7 dies</b>	HORES DE FUNCIONAMENT REALS:  <b>7 dies</b>	
ID_OPERARI: <b>345</b>	NOM: <b>VICENTE SANZ RICO</b>		
ESPECIALITAT: <b>MECÀNIC</b>	HORA INICI: 09:00	HORA FI: 10:00	
RECANVIS UTILITZATS:	CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL		

II-lustració 7. Exemple d'Ordre de Treball Manteniment Preventiu. (Font: Elaboració pròpia)

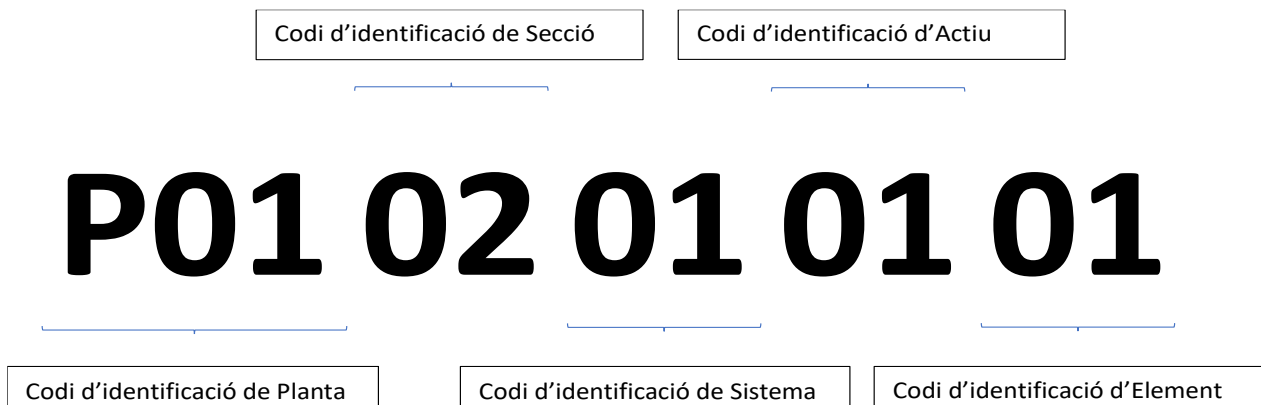
### iii. Matriu mestra

Per a poder emmagatzemar tota la informació respectiva a l'ampli parc d'actius, i bolcar-la al GMAO, s'elaborarà una plantilla Excel. Abans de començar a registrar la informació, s'haurà de concretar el criteri d'agrupació dels actius. El criteri seguit, ha sigut el de disposició geogràfica en la planta. Pel que els nivells superiors al d'actiu, respondran a aquesta estructura. Ja que el nivell inferior al d'actiu, element, respondrà a les peces susceptibles de realitzar manteniment de l'equip. El criteri respondria a l'esquema de la Il·lustració 8.



Il·lustració 8. Criteri de classificació jeràrquic del parc d'actius. (Font: Elaboració pròpia)

A més, s'ha elaborat un codi per a identificar a cada element. Serà una seqüència alfanumèrica que anirà creixent conforme es vaja aprofundint en el nivell jeràrquic de la classificació. De tal manera que, cada agrupació de dígit significarà un nivell, podent-se identificar fàcilment la localització de l'actiu. Per exemple, el codi de l'element Corretja de l'actiu BOMBO N°10 representat en la Il·lustració 9.



Il·lustració 9. Exemple de codi alfanumèric d'identificació d'elements. (Font: Elaboració pròpia)

Se sap doncs, que l'Element Corretja és el 01, de l'Actiu BOMBO N°10 el codi del qual és 01, que es troba en el Sistema de BOMBOS el codi del qual és 01, de la Secció de BOMBOS el codi del qual és 02, en la Planta MESTRA el codi de la qual és P01<sup>19</sup>.

A part d'aqueixa informació, es proposa un registre de les dades del nom del proveïdor de cada element, així com una imatge que facilite la identificació visual del component <sup>20</sup>. També s'inclouran els camps necessaris per a poder realitzar les rutines i gammes de manteniment. És a dir, s'habilitaran columnes que aporten informació sobre:

- El tipus d'operacions que se li practiquen a aquest element per a mantindre-ho, segons l'experiència del Responsable de manteniment..
- La freqüència, en dies, a la qual hauria de practicar-se cada intervenció..
- La freqüència corregida, en dies, a la qual hauria de practicar-se cada intervenció per a normalitzar la freqüència d'intervenció del manteniment d'aqueix actiu segons períodes que siguen múltiples d'un mateix valor. Si durant el canvi, hi haguera alguna freqüència que no coincidira en un número múltiple del període establert, es triaria el múltiple immediatament inferior. Ja que s'ha triat un criteri conservador perquè es contemplen majors costos per parades inesperades de producció que per no optimitzar el temps de vida dels recanvis segons dades de l'empresa.
- Les rutines on s'agruparien totes les operacions dels diferents elements d'un actiu que es realitzaren amb la mateixa freqüència corregida..
- La instrucció de treball, en el cas que es precisara per a practicar l'operació. En els Annexos (p.86-88) es proposa un exemple..
- El tipus d'operari, encarregat de dur a terme la intervenció: Operari de manteniment (electricista o mecànic), Operari de producció de la secció o una subcontracta (extern).
- El temps previst que ha de durar la intervenció

En Annexos (p.62), es mostra un exemple de com quedaria representada l'estructura descrita anteriorment.

---

<sup>19</sup> L'estructura alfanumèrica forma part de com s'ha plantejat el disseny de l'organització de la informació per al nou Sistema de Manteniment proposat. Pel que la realització íntegra de la taula Matriu, no forma part de l'abast d'aquest projecte.

<sup>20</sup> Aquesta informació es deixa a criteri de l'empresa.

#### iv. Rutines de manteniment

L'estructura general d'aquest document, no destria respecte de la de la resta de documents ja tractats. Posseeix un encapçalat amb: el logo de l'empresa, el títol del document que s'estiga tractant i un apartat d'informació sobre el document, i, un cos de desenvolupament..

El cos de desenvolupament, es divideix en una part destinada per al nom de l'actiu al que se li practicarà el manteniment i, una altra, per a la informació de la rutina de manteniment. La informació de la rutina de manteniment s'estructura en tres columnes:

- Dies; on, segons el període de temps que s'haja triat per a practicar el manteniment, s'aniran emplenant els múltiples. En aquesta secció, s'ha optat per posar la freqüència a la qual es practicarien les intervencions al llarg d'un horitzó temporal d'un any. Amb això es persegueix reduir la incertesa en la programació de parades de producció per a practicar el manteniment. A més, de poder consensuar-les amb temps i de dotar de major informació al Departament de producció.
- Rutina; en aquesta columna s'aniran detallant la seqüència de gammes de manteniment que s'hagen de practicar en els dies establits en les caselles anteriors de la mateixa fila..
- MTTR; “se trata del acrónimo de las palabras inglesas Mean Time To Repair, o tiempo medio hasta haber reparado la avería” (Edinn, 2018). Per tant, farà referència al temps de durada (en minuts) del conjunt d'activitats que conformen la gamma escrita en la casella anterior de la mateixa fila.

Amb tota aquesta informació, el Planificador del GMAO, procedirà a planificar les intervencions en un horitzó temporal, és a dir, realitzar un calendari d'intervencions programades.

Les rutines de manteniment, en practicar-se segons un múltiple de període de temps, es generaran diverses combinacions de gammes de manteniment fins a un moment en què començaran a repetir-se. Aquest instant de temps, ve indicat en el document per una fletxa corbada cap a la dreta, a més de ser la combinació que està situada al final de la columna de rutines. Tot això es pot observar en la Il·lustració 10, on s'exemplifica l'estructura per a l'actiu BOMBO N°10.



AZTECA					RUTINA DE MANTENIMENT		Doc.: RT_001 Versió: V_220618 Pàg: 1/1
ACTIU: BOMBO N°10							
DIES					RUTINA		MTTR
7	91	175	259	350	A		25
14	98	182	266	357	A+B		60
21	105	189	273	364	A+C		40
28	112	196	280		A+B+D		80
35	119	203	287		A		25
42	126	210	294		A+B+C		75
49	133	217	301		A		25
56	140	224	308		A+B+D		80
63	147	231	315		A+C		40
70	154	238	322		A+B		60
77	161	245	329		A		25
84	168	252	336		A+B+C+D		95



Il·lustració 10. Exemple de rutina de manteniment. (Font: Elaboració pròpia)

#### v. Gammes de manteniment

Una gamma de manteniment: “es una lista de tareas a realizar en un equipo, en una instalación, en un sistema o incluso en una planta completa.” (García, p. 16). Per tant, seguint la línia descriptiva de tal definició, l'estructura del cos respondrà així. No obstant això, abans, posseeix un encapçalat amb el logo de l'empresa, el títol del document i una part d'informació d'aquest. Tot això per a preservar l'estàndard de tota la documentació del Sistema de Manteniment.


Reprenent l'estructura del cos, aquesta es divideix en dos. La primera part, fa referència al nom de la gamma de manteniment, el codi d'identificació d'aquesta gamma i informació sobre quins nivells jeràrquics de l'organigrama empresarial l'han filtrada. I, la segona, on es detallen ja:

- Els elements susceptibles de realitzar-los el manteniment.
- L'operació a realitzar.
- L'especificació del valor o l'estat en el qual s'hauria de trobar-se l'element, per a practicar-li la intervenció.
- L'estat/lectura actual de l'element.
- Si la lectura actual compleix amb l'estat en el qual s'hauria de practicar la intervenció. Com aquesta informació és rellevant, s'ha habilitat una columna per a registrar si sí (OK) o si no (NO OK).
- El recanvi que es necessitarà.
- Si al final s'ha realitzat la intervenció o no. Ja que dependrà de la lectura/estat actual de l'element

A continuació, en la Il·lustració 11 i la Il·lustració 12, es pot apreciar l'estructura comentada en un exemple de l'actiu BOMBO N°10. En concret, la gamma A. Cal dir que s'han exemplificat com serien la resta de gammes de manteniment d'aquest actiu i s'han afegit en la part d'Annexos (p.63-72).

	<h2 style="text-align: center;">GAMMA DE MANTENIMENT</h2>	<p>Doc.: GM_001                  Versió: V_220618                  Pàg: 1/2</p>
<h3>BOMBO Nº10 GAMMA A</h3> <p style="margin-left: 150px;">GM_001</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Codi</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↘</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Nom de la gamma</div> </div> </div>		
<p>DATA:                  ELABORAT PER: RESPONSABLE DE MANTENIMENT</p>	<p>DATA:                  REVISAT PER: RESPONSABLE DE CALITAT</p>	<p>DATA:                  APROVAT PER: DIRECTOR D'OPERACIONS</p>
<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>

Il·lustració 11. Exemple de la primera part d'una gamma de manteniment. (Font: Elaboració pròpia)

		<b>GAMMA DE MANTENIMENT</b> BOMBO Nº10 GAMMA A				Doc.: GM_001 Versió: V_220618 Pàg: 2/2	
ELEMENT	OPERACIÓ	ESPECIFICACIÓ	ESTAT/ LLECTURA	OK	NO OK	RECANVI	FET SÍ/NO
CORRETJA	COMPROVAR TENSÍO	COMPROVACIÓ VISUAL				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	COMPROVAR ESTAT	FISSURA				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	CANVIAR					CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	

Il·lustració 12. Exemple de la segona part d'una gamma de manteniment. (Font: Elaboració pròpia)

#### vi. Instrucció de treball

Com cap la possibilitat que es precisen certs aclariments a l'hora de practicar certes intervencions al parc d'actius, s'ha configurat una estructura d'instrucció de treball. La qual, partint de l'estructura proposada per la NTP-560 de l'INSHT (2000) s'ha adaptat a l'estàndard de la resta de documents. Es pot apreciar en Annexos (p.86-88).

#### vii. Calendari de tasques programades

El calendari és el document que s'obté com a conclusió d'haver realitzat les rutines i gammes de manteniment. En ell, es programa en un horitzó temporal, normalment, d'un any, totes les operacions de Manteniment Preventiu que se li hagen de practicar a l'actiu objecte d'estudi. Per tant, es tindrà una agenda on quedarà registrat què fer, quan i a què.

Tenint clar, la informació anterior, l'estructura del calendari no posseeix major problema. Es van introduint les diferents rutines que se li han de practicar a cada actiu del parc d'actius i es programa la seua freqüència de repetició. S'adjunta un exemple de calendari en Annexos (p.73-84). On es pot observar la freqüència d'aparició de les diferents rutines segons un període de temps, múltiple a totes. En l'exemple, és de 7 dies. Això permetrà poder arribar a centralitzar totes les parades de manteniment d'un actiu en el mateix dia, reduint el temps d'indisponibilitat i millorant la seua fiabilitat. Cal destacar, que quan es realitze el mateix algorisme per a tot el parc d'actius, eixiran sobrecàrregues de treball. És a dir, es precisaran més recursos temps-operari dels quals es disposen per a dur a terme la programació del calendari. Doncs bé, ací serà quan entre en joc el criteri de prioritització del Responsable de manteniment, sobre el manteniment del parc d'actius per a l'anivellació de càrregues. Si, així i tot, prevalguessin sobreassignacions serà el moment de contemplar altres vies d'anivellació com: outsourcing o contractar més plantilla d'Operaris de manteniment. A més, s'haurà de contemplar l'opinió del Responsable de producció i consensuar les distribucions de les tasques. Tot això, des del menú del Planificador del GMAO.

#### viii. Documentació tècnica de màquines

Finalment, s'haurà de guardar tota la documentació tècnica referent al parc d'actius. Amb això, es ve a dir: manuals, esquemes elèctrics i mecànics, fitxes tècniques, ... Tota informació rellevant que incloga descripcions de les característiques dels equips susceptibles de realitzar-los manteniment.

Aquesta part, potser és la més important del punt: "IV. Documents i registres de suport als protocols". Perquè és la font de referència de la qual s'extraurà la informació per a elaborar l'esborrany de la Matriu mestra. Ja que la Matriu, al principi, s'elaborarà amb les recomanacions del fabricant. No obstant això, els fabricants, solen adoptar un criteri conservador a l'hora de proporcionar les directrius del manteniment. A més, les prenen per a un entorn sota certes condicions de treball. Per tant, haurà de ser l'experiència en l'ús de l'actiu la que, emmagatzemada en un històric de dades sòlid, puga proporcionar noves directrius més adaptades al manteniment que precisen els actius. Així s'anirà confeccionant el manteniment per a l'acompliment real dels actius de l'empresa.

## **CAPÍTOL 5. PLANIFICACIÓ**

### **1. INTRODUCCIÓ**

Amb l'objectiu de mostrar les diferents fases que s'han seguit per al desenvolupament del present projecte s'ha definit aquest capítol <sup>21</sup>.

En primer lloc, es realitzarà el conegut com Project Charter o Acta de Constitució del Projecte: "Un documento emitido por el iniciador del proyecto patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto." (Project Management Institute, Inc., 2013, p.526). A fi de proporcionar la informació el més esquemàtica possible per a respectar l'assignació de recursos a les activitats del projecte, es presentarà a manera de graella.

A continuació, s'enumerarà els processos que organitza, gestiona i condueix l'equip del projecte. Que segons el Project Management Institute, Inc. (2013), quedarà registrat en el document conegut com Project Human Resource Management o Gestió dels Recursos Humans del Projecte (p.546). La seua estructura, seguirà les mateixes directrius esquemàtiques que el Project Charter.

Finalment, es realitzarà un Diagrama de Gantt: "Representación gráfica de información relativa al cronograma. En el típico diagrama de barras, las actividades del cronograma o los componentes de la estructura de desglose del trabajo se listan de arriba hacia abajo en el lado izquierdo del diagrama, los datos se presentan en la parte superior y la duración de las actividades se muestra como barras horizontales ubicadas según fecha" (Project Management Institute, Inc., 2013, p.538).

### **2. PROJECT CHARTER**

Tal com es pot apreciar en la Graella 1:

- El recurs Enginyer d'Organització Industrial exercirà dues activitats simultàniament al llarg de tot el projecte. La primera, de direcció i gestió del projecte, serà contínua i de dedicació 25%. La resta de tasques, al 75%.
- A cada tasca, s'han associat uns costos de dietes i trasllats a l'empresa objecte d'estudi segons una previsió de reunions per a feedback del què es fa fent.
- El tipus de relació entre predecessores és del tipus fi-començament, tal com s'indica.

---

<sup>21</sup> En la planificació d'aquest projecte no es contempla el període d'implementació del Sistema de Manteniment ja que no precisaria de major control que una revisió setmanal per part de l'Enginyer d'Organització. El qual podria estar immers en un altre projecte diferent. A més, al ser una decisió exclusiva de l'empresa el quan implementar-ho, s'opta per no contemplar-ho en un horitzó temporal immediat.

Id	Nom	Inici	Fi	Duració	Predecessora	Noms dels recursos
1	Direcció i gestió del projecte	02/05/18	03/07/18	45 dies	-	Enginyer d'Organització Industrial[25%]
2	Anàlisi de la situació inicial	02/05/18	11/05/18	8 dies	-	Enginyer d'Organització Indústria[75%]; Dietes[x8 dies];Transport[x8 dies]
3	Disseny dels protocols nous d'actuació	14/05/18	25/05/18	10 dies	2 (FI-INICI)	Enginyer d'Organització Industrial[75%];; Dietes[x7 dies];Transport[x7 dies]
4	Estudi de les necessitats del Departament de Manteniment	28/05/18	05/06/18	7 dies	3 (FI-INICI)	Enginyer d'Organització Industrial[75%];; Dietes[x2 dies];Transport[x2 dies]
5	Estudi de les necessitats de l'estructura informàtica	06/06/18	15/06/18	8 dies	4 (FI-INICI)	Enginyer d'Organització Industrial[75%];; Dietes[x2 dies];Transport[x2 dies]
6	Documentació i registres dels protocols	18/06/18	22/06/18	5 dies	5 (FI-INICI)	Enginyer d'Organització Industrial[75%];; Dietes[x2 dies];Transport[x2 dies]
7	Elaboració del pressupost	25/06/18	27/06/18	3 dies	6 (FI-INICI)	Enginyer d'Organització Industrial[75%];
8	Redacció i maquetació del projecte	27/06/18	03/07/18	4 dies	7 (FI-INICI)	Auxiliar administratiu [1]

Graella 1. Project Charter. (Font: Elaboració pròpia)

La tasca de Direcció i gestió del projecte, es contempla com un procés continu de supervisió que ha d'exercir l'Enginyer d'Organització Industrial envers el projecte. On s'ha vetlat perquè avanci segons les directrius estipulades en els objectius i no es depassi més enllà de l'abast d'aquest.

La primera tasca, Anàlisi de la situació inicial, ha consistit en una sèrie de reunions, de l'Enginyer, amb els directius i personal de manteniment per a recaptar informació sobre els requeriments del nou Sistema de Manteniment. Pel que, pràcticament, tota la durada de la tasca s'ha dut a terme en l'empresa. Per aquest motiu es contempen els costos de dietes i de recursos proporcionals al nombre de dies de l'activitat.

La segona, Disseny dels protocols nous d'actuació, s'ha compost només de set visites de l'Enginyer a l'empresa per a informar sobre les propostes que s'anaven elaborant. Així, com recollir les apreciacions dels usuaris del Sistema i introduir-les en modificacions posteriors.

Les tasques de: Estudi de les necessitats del Departament de Manteniment, Estudi de les necessitats de l'estructura informàtica i Documentació i registres dels protocols, han consistit a enumerar i descriure tot el necessari per a definir el nou Sistema de Manteniment segons els protocols, ja acordats. S'han inclòs dues visites a l'empresa, que s'han realitzat al principi de començar i en finalitzar cada tasca. A fi que l'Enginyer consensuara, en la mesura que siga possible, el Sistema de Manteniment amb l'empresa.

Finalment, s'han realitzat les tasques de: Elaboració del presupost i Redacció i maquetació del projecte, elaborades per l'Enginyer i un Auxiliar administratiu, respectivament.

### 3. PROJECT HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

NOM DEL RECURS	TREBALL
<b>ENGINYER D'ORGANITZACIÓ INDUSTRIAL</b>	336 hores
<i>Direcció i gestió del projecte</i>	90 hores
<i>Anàlisi de la situació inicial</i>	48 hores
<i>Disseny dels protocols nous d'actuació</i>	60 hores
<i>Estudi de les necessitats del Departament de Manteniment</i>	42 hores
<i>Estudi de les necessitats de l'estructura informàtica</i>	48 hores
<i>Documentació i registres dels protocols</i>	30 hores
<i>Elaboració del presupost</i>	18 hores
<b>AUXILIAR ADMINISTRATIU</b>	32 hores
<i>Redacció i maquetació del projecte</i>	32 hores

Graella 2. Project Human Resource Management. (Font: Elaboració pròpia)

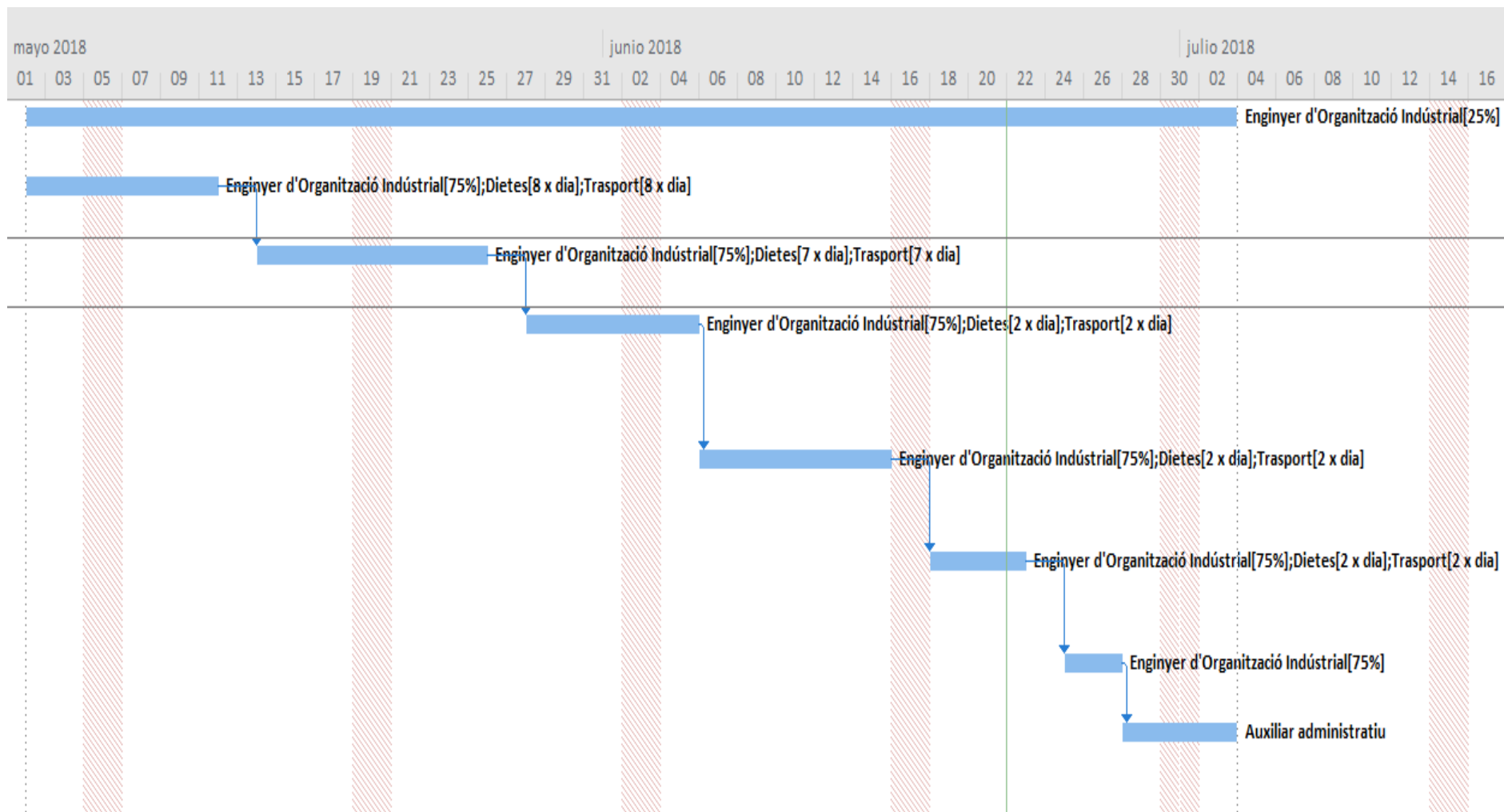


Malgrat les dietes i el transport no representen un recurs humà, s'ha decidit contemplar-ho en aquest apartat. Ja que són costos vinculats als processos d'aquests. A més, es podrà registrar què activitats requereixen de desplaçaments "in situ" a l'empresa.

NOM DEL COST	DIES
<b>DIETES</b>	21 dies
<i>Anàlisi de la situació inicial</i>	8 dies
<i>Disseny dels protocols nous d'actuació</i>	7 dies
<i>Estudi de les necessitats del Departament de Manteniment</i>	2 dies
<i>Estudi de les necessitats de l'estructura informàtica</i>	2 dies
<i>Documentació i registres dels protocols</i>	2 dies
<b>TRANSPORT</b>	21 dies
<i>Anàlisi de la situació inicial</i>	8 dies
<i>Disseny dels protocols nous d'actuació</i>	7 dies
<i>Estudi de les necessitats del Departament de Manteniment</i>	2 dies
<i>Estudi de les necessitats de l'estructura informàtica</i>	2 dies
<i>Documentació i registres dels protocols</i>	2 dies

Graella 3. Costos associats als recursos humans del projecte. (Font: Elaboració pròpia)

#### 4. GANTT



Il·lustració 13. Diagrama Gantt. (Font: Elaboració pròpia)

## **CAPÍTOL 6. CONCLUSIÓ**

L'objecte d'aquest projecte ha sigut el de dissenyar un Sistema de Manteniment del procés productiu d'una empresa. Amb això, es pretenia aportar un esglaó més en el camí de la millora contínua, concretament en l'eina coneguda com TPM (Total Productive Maintenance).

El seu desenvolupament, sobretot en les primeres etapes, no ha sigut fàcil malgrat realitzar-se sobre les pràctiques d'una empresa. La dependència a un horari laboral limitat i la càrrega de treball dels treballadors, ocasionaven obstacles en la recollida de dades. A més, d'aportar soroll en l'anàlisi de la situació inicial per la impossibilitat de reunions amb tota la plantilla de manteniment alhora. També, a l'hora d'unificar requeriments, no sempre sorgien sinergies, per la qual cosa havia d'imperar sempre un criteri de selecció basat en la practicitat en l'ús de la nova proposta.

Les deficiències de l'antic Sistema de Manteniment, han sigut esmenades amb el nou disseny. S'han tingut en compte les propostes de la plantilla de manteniment en l'elaboració dels nous protocols, tals com centralitzar tots dos tipus de Manteniment en un GMAO que planifiqui per si mateix el calendari de tasques i extragui dades concloents. S'han dissenyat tota una bateria de documents de suport: OT, instruccions de manteniment, rutines, gammes, ... Exemplificat amb un actiu per a facilitar la comprensió del funcionament de la nova alternativa i evitar possibles pèrdues d'informació per no tindre un document apte per a registrar-la. En el redisseny dels nous protocols de Manteniment Correctiu i Manteniment Preventiu, s'ha restringit a un únic ítem d'inici el començament dels processos a fi de reduir la complexitat i s'ha aportat l'ús de PDA per a aportar eficiència. La qual cosa, a més de reduir el temps de registre de qualsevol actuació del parc d'actius, dota de certa autonomia a l'Operari de manteniment per a no haver de dependre dels PC del Departament de manteniment. El mateix, que al Responsable de manteniment. El qual, ja no actuarà de coll de botella per a assignar les labors de manteniment posat que res més les recepciona en la PDA, pot enviar-li-les a qui precisi. Finalment, la identificació dels actius s'ha proposat pensant en un procés intuïtiu i de fàcil elaboració per qualsevol de la plantilla de manteniment, no solament del Responsable. De tal manera, que una vegada s'instal·le el nou actiu en la planta, es puga etiquetar per part de qualsevol de la plantilla de manteniment.

En definitiva, el desenvolupament del projecte de disseny del Sistema de Manteniment ha sabut donar solució al problema inicial de l'empresa. És a dir, acumular pèrdues de producció per parades no programades o per falta de rendiment, i una reducció de la vida útil del parc d'actius per no tindre un Sistema capaç de generar un històric de dades fiable.

# **ANÀLISI ECONÒMICA**

## CAPÍTOL 1. PRESSUPOST

Durant el desenvolupament del present capítol es descriurà el projecte des d'un enfocament econòmic, quantificant els recursos utilitzats en les diferents fases que s'han anat executant. S'abordarà, des del punt de vista d'un servei de consultoria externa prestada a l'empresa Azteca, sobre l'estudi del disseny d'un nou Sistema de manteniment. Al qual, se li afegiran els costos addicionals d'implementar la solució.

Els costos de recursos són:

- Un **Graduat en Enginyeria d'Organització Industrial**, en la categoria de consultor júnior. Segons ReasonWhy (2016) els seus honoraris corresponen a 50€/hora. S'ha pres com a referència dit estudi ja que és el de data de realització més recent que s'ha pogut trobar. Aquest recurs realitzarà les labors més crítiques de l'estudi, tal com es detalla en el punt 2. PROJECT CHARTER (p.39).

-La subcontractació dels serveis d'un **Auxiliar administratiu** per a realitzar la tasca de la redacció i maquetació del projecte. El seu cost s'ha referenciat al: "VII CONVENIO COLECTIVO DE ÁMBITO ESTATAL DE GESTORÍAS ADMINISTRATIVAS" (BOE, 2017, p. 12769-12793). En el que es detalla que cobren un salari brut anual de 12.330,63 €. Que després de practicar-li la retenció mínima de l'IRPF del 2% i els descomptes per a les cotitzacions a la Seguretat Social (contingències comuns, formació i desocupació) d'un 10%, queda:

$$\frac{12.330,63 \text{ €}}{\text{bruts any}} * (1 - 0,12) = 10.850,95 \text{ €/any}$$

Equació 1

Suposant que treballa huit hores al dia, vint dies al mes i té un mes de vacances, l'hora se li queda:

$$\frac{10.850,95\text{€}}{\text{any}} \cdot \frac{1 \text{ any}}{11 \text{ mesos laborals}} \cdot \frac{1 \text{ mes laboral}}{20 \text{ dies laborals}} \cdot \frac{1 \text{ dia laboral}}{8 \text{ hores}} = 6,17 \text{ €/hora}$$

Equació 2

-La contemplació de **dietes i transport** de l'Enginyer es correspondran a l'estipulat en el: "Convenio colectivo para la industria de azulejos, pavimentos y baldosas cerámicos de la Comunitat Valenciana" (Diari oficial, 2016, p. 25977-26099) del 2017, ja que el de 2018 encara no s'ha aprovat. Així que, el cost

de dietes ascendeix a 12,37 €/dia perquè el treballador torna a pernoctar al seu domicili. I, el de desplaçament (despeses de locomoció) 0,27 €/km. De tal manera, que sent que les instal·lacions centrals des de les quals ha de partir per a després tornar cada dia l'Enginyer, estan en el centre de Castelló de la Plana, i ha d'anar a l'empresa, recorre 14,4 km /viatge<sup>22</sup>. Pel que, al dia, es tindria un cost de:

$$\frac{0,27 \text{ €}}{\text{km}} \cdot \frac{14,4 \text{ km}}{\text{viatge}} \cdot \frac{2 \text{ viatges}}{\text{dia}} = 7,78 \text{ €/dia}$$

Equació 3

A més, se li afegirà un **13% addicional** sobre el cost del projecte fins ara, en concepte de cost fixe en despeses generals. On es contemplaran: material utilitzat per part dels recursos humans en l'elaboració i redacció del projecte, la impressió i maquetació de 4 còpies del projecte (si es precisaren més, es pagarien apart a 10 €/document) i el cost associat a l'ús de les instal·lacions de la consultoria. També, es contemplarà un **7% en gestió de la implementació** per part de l'Enginyer d'Organització Industrial del GMAO en l'empresa. Constarà en que l'Enginyer actuï com a intermediari en la compra de les PDA i del GMAO entre l'empresa i els proveïdors. A tot açò, s'afegeix la supervisió de la implementació del GMAO. La qual, serà setmanal durant el mes d'implementació del GMAO. Ja que, amb el preu del GMAO, s'inclou assessorament i consultors de la pròpia empresa del software. Fet que no farà necessària la presència constant de l'Enginyer a les instal·lacions, més que per revisar i comprovar aspectes del funcionament dels protocols i documents.

A continuació, es proporciona el desglossament per partides:

<sup>22</sup> Aquest càlcul és la distància existent entre la direcció de l'empresa client i l'empresa consultora calculada a través de Google Maps.

## PRESSUPOST GENERAL

Codi	Capítol	Pressupost [€]
C01	COSTOS DE L'ESTUDI	17.420,59
C02	COSTOS D'IMPLEMENTACIÓ	11.700,00
<b>TOTAL EXECUCIÓ</b>		<b>29.120,59 €</b>
	13 % Despeses generals	3.785,68 €
	7 % Gestió implementació	2.038,44 €
<b>TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA SENSE IVA</b>		<b>34.944,71 €</b>
	21 % IVA	7.338,39 €
<b>TOTAL PRESSUPOST GENERAL</b>		<b>42.283,10 €</b>

**CAPÍTOL C01 PARTIDA Nº1 COSTOS DE L'ESTUDI**

Codi	Descripció	Quantitat [Unitat]	Preu [€/Unitat]	Import [€]
01.01	Dietes	21 dies	12,37	259,77
01.02	Transport	21 dies	7,78	163,38
01.03	Enginyer d'Organització Industrial	336 hores	50,00	16.800,00
01.04	Auxiliar Administratiu	32 hores	6,17	197,44
<b>TOTAL CAPÍTOL C01 PARTIDA Nº 1</b>				<b>17.420,59 €</b>



**CAPÍTULO C02 PARTIDA Nº1 COSTOS D'IMPLEMENTACIÓ**

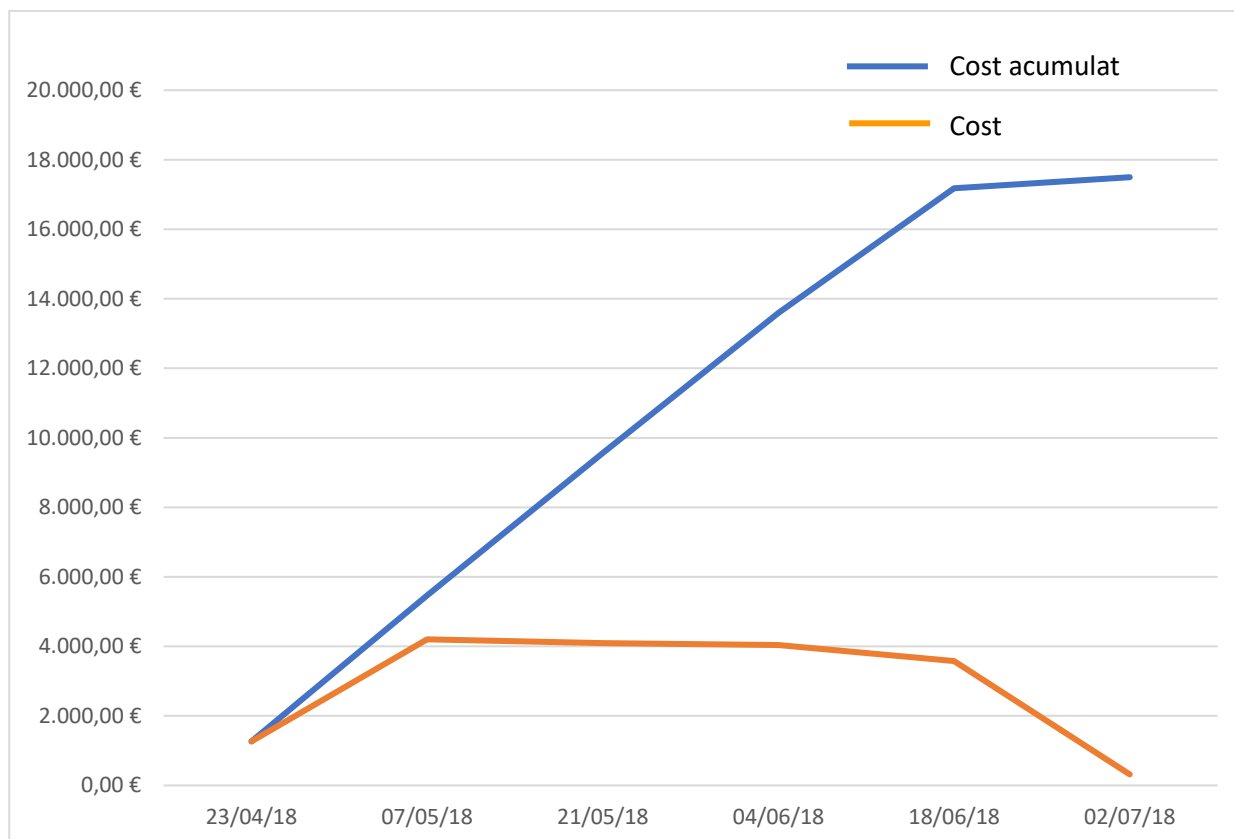
Codi	Descripció	Quantitat [Unitat]	Preu [€/unitat]	Import [€]
02.01	Hardware	9	200,00	1.800,00
02.02	Software	1	9.900,00 <sup>23</sup>	9.900,00

**TOTAL CAPÍTOL C02 PARTIDA Nº 1****11.700,00 €<sup>24</sup>**

<sup>23</sup> Aquest cost inclou 2 jornades de formació al llarg del primer any per als usuaris del GMAO, assistència durant el període mensual d'instal·lació i servei post-venda durant el transcurs del següent any a la implementació.

<sup>24</sup> Aquest preu té una vigència de tres mesos, període que s'ha acordat envers els proveïdors dels productes. Si expirara el termini, els proveïdors serien lliures de variar els costos, alliberant-los de l'obligació de respectar els valors d'aquest pressupost. A més, de deslliurar de responsabilitat a l'empresa consultora que ha desenvolupat el paper d'intermediària per a implementar-ho. Pel que qualsevol variació de preu o condicions, a partir d'aquesta data, seria a càrrec de l'empresa client, la qual seria única responsable. Cal dir, que la consultora abonaria el 95% del capítol C02 dels COSTOS D'IMPLEMENTACIÓ en cas de, passats els tres mesos, l'empresa client els sol·licitara. La retenció del 5% seria per la custòdia d'aquesta partida per part de la consultora durant els tres mesos.

Finalment, s'exposa el gràfic corresponent a la Corba de la S del projecte en la Il·lustració 14<sup>25</sup>:



Il·lustració 14. Corba de la S i el cost per període. (Font: Elaboració pròpia)

En ella es representen el cost per període i el cost total per període acumulat fraccionant l'horitzó temporal en períodes de dues setmanes (encara que el període marqui 23/04/18, el projecte es contempla des del 02/05/18). Existeix un comportament creixent uniforme al llarg de tot l'horitzó de planificació, a excepció de l'interval situat a meitat del mes de juny, on el nombre d'activitats que es realitzen, tenen un cost inferior al de les que es veien realitzant. Això es tradueix en un canvi de pendent en la corba de la S, i en un descens de costos per període, per la qual cosa es programaria un pagament per part del client en els períodes de temps anteriors (entre 07/05/18 -18/06/18) per a no haver d'avançar diners als proveïdors i perjudicar el projectista.

<sup>25</sup> On s'avalua el capítol C01 dels COSTOS DE L'ESTUDI només, ja que els altres costos, no estan associats a una tasca desenvolupada en la planificació del projecte.

## **CAPÍTOL 2. ESTUDI DE RENDIBILITAT**

En aquest punt, s'analitzarà la rendibilitat del cost del nou Sistema de Manteniment.

Els beneficis més significatius tangibles en percentatges, que proporciona un GMAO i un Sistema de Manteniment, segons Macián, V. et al. (2010) són:

- Reducció, màxim del 12% dels costos d'inventari.
- Reducció d'un 6% en els costos de manteniment (mà d'obra i materials).
- Reducció, màxim del 15% en el temps inoperatiu dels equips per fallades causades per falta de manteniment preventiu.

Actualment, aquests costos són de 5.000,00 €/any, de 12.000,00 €/any i de 50.000,00€/any, respectivament, segons el Departament de costos.

### CÀLCUL DEL VAN

El tipus d'interès anual, segons dades de l'índex general de consum a juny de l'INE (2018), és de  $k=2,3\%$ .

Es considera un període de 6 anys.

La inversió realitzada en el període actual ( $I_0$ ), segons l'apartat anterior de pressupost, seria de 42.283,10€.

Beneficis anuals segons Graella 4, són:

PERIODE (ANY)	BENEFICI (€)	FACTORS DE DESCOMPTE	VALOR ACTUAL (€)
1	$12.000,00 \cdot 0,06 + 5.000,00 \cdot 0,12 + 50.000,00 \cdot 0,15 = 8.820,00$	$(1 + 0,023)$	8.621,70
2	$12.000,00 \cdot 0,06 + 5.000,00 \cdot 0,12 + 50.000,00 \cdot 0,15 = 8.820,00$	$(1 + 0,023)^2$	8.427,86
3	$12.000,00 \cdot 0,06 + 5.000,00 \cdot 0,12 + 50.000,00 \cdot 0,15 = 8.820,00$	$(1 + 0,023)^3$	8.238,38
4	$12.000,00 \cdot 0,06 + 5.000,00 \cdot 0,12 + 50.000,00 \cdot 0,15 = 8.820,00$	$(1 + 0,023)^4$	8.053,15
5	$12.000,00 \cdot 0,06 + 5.000,00 \cdot 0,12 + 50.000,00 \cdot 0,15 = 8.820,00$	$(1 + 0,023)^5$	7.872,10
6	$12.000,00 \cdot 0,06 + 5.000,00 \cdot 0,12 + 50.000,00 \cdot 0,15 = 8.820,00$	$(1 + 0,023)^6$	7.695,11
<b>TOTAL</b>	52.920,00		48.908,30

Graella 4. Beneficis anuals de la implementació. (Font: Elaboració pròpia)

$$\text{VAN} = \text{VA} - I_0 = 48.908,30 - 42.283,10 = 6.625,20 \text{ €}$$

Equació 4

El VAN és major que 0. Per tant, el valor actualitzat dels cobraments i pagaments futurs de la inversió, a la taxa de descompte triada, generarà beneficis.

CÀLCUL DEL TIR

$$-42.283,10 + \frac{8.820}{1+r} + \frac{8.820}{(1+r)^2} + \frac{8.820}{(1+r)^3} + \frac{8.820}{(1+r)^4} + \frac{8.820}{(1+r)^5} + \frac{8.820}{(1+r)^6} = 0$$

Equació 5

$$\text{TIR} = 6,81\%$$

És a dir, que seria una inversió viable econòmicament, ja que el TIR és superior a la rendibilitat exigida a la inversió "k" ( $r > k$ ).

## BIBLIOGRAFIA<sup>26</sup>

- AZTECA (2017). Procedimiento Operativo para el control de las actividades de mantenimiento. Informe sobre procedimiento. Castellón: Azteca.
- BIZAGI. *Bienvenido a Bizagi Modeler*. <[http://help.bizagi.com/process-modeler/es/index.html?standard\\_support.htm](http://help.bizagi.com/process-modeler/es/index.html?standard_support.htm)> [Consulta: 16 de juny de 2018]
- CUELLAR, D. y QUEVEDO, N. (2014). CITAS Y REFERENCIAS. Recomendaciones y aspectos básicos del estilo APA (3a ed. en español, 6ª ed. en inglés). Informe. Lima: Universidad de Lima
- EDINN. *¿Qué es el MTBF y el MTTR?* <<https://edinn.com/mtbf-mttr/>> [Consulta: 17 de juny 2018]
- Espanya. Resolución de 13 de febrero de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo de ámbito estatal de gestorías administrativas. *BOE*, 23 de febrero de 2017, núm. 46, p. 12769 a 12793
- Espanya. RESOLUCIÓN de 22 de juny de 2016, de la Subdirecció General de Relacions Laborals, per la qual es disposa el registre i la publicació del text del conveni col·lectiu per a la indústria de taulellets, paviments i taulells ceràmics de la Comunitat Valenciana. *Diari oficial*, 16 de setembre de 2016, num.7875, p. 25977 a 26099
- GARCÍA GARRIDO, SANTIAGO. *Organización y gestión del mantenimiento en instalaciones*. <[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/21700502/moodle/file.php/78/2\\_Curso/0040\\_Montaje\\_y\\_mantenimiento\\_de Equipos\\_de\\_refrigeracion\\_comercial/Capitulo\\_IV/Organizacion\\_y\\_gestion\\_del\\_mantenimiento\\_de\\_instalaciones\\_modif.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/21700502/moodle/file.php/78/2_Curso/0040_Montaje_y_mantenimiento_de Equipos_de_refrigeracion_comercial/Capitulo_IV/Organizacion_y_gestion_del_mantenimiento_de_instalaciones_modif.pdf)> [Consulta: 17 de juny de 2018]
- GONZÁLEZ GONZÁLEZ, R (2012). “Análisis ABC: Optimizar la distribución de inventarios y almacenes” en *PDCA Home*. <<https://www.pdcahome.com/analisis-abc/>> [Consulta:16 de juny de 2018]
- INE. *Índice de precios de consumo. Base 2016 - Avance. Junio 2018*. <[http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176802&menu=ultiDatos&idp=1254735976607](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176802&menu=ultiDatos&idp=1254735976607)> [Consulta: 2 de juliol 2018]
- INSHT (2000). Sistema de gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo. NTP 560. España: INSHT.

---

<sup>26</sup> La citació bibliogràfica s'ha fet segons el document: “Com citar la bibliografia en els treballs acadèmics” (Navarro i Sastre, 2017) i el criteri de nombrar: “CITAS Y REFERENCIAS. Recomendaciones y aspectos básicos del estilo APA (3a ed. en español, 6ª ed. en inglés)” (Cuellar y Quevedo, 2014). Seguint l'estil APA.

- LINUX 7.0. *COSTES IMPLANTACIÓ GMAOLINUX 7.0.* <[https://www.gmaolinx.com/?gclid=EAIaIQobChMI6MSR54Xv2wIVIOFRCh2ndQ54EAAYASAAEgJUIPD\\_BwE](https://www.gmaolinx.com/?gclid=EAIaIQobChMI6MSR54Xv2wIVIOFRCh2ndQ54EAAYASAAEgJUIPD_BwE)> [Consulta: 25 de juny de 2018]
- MACIÁN MARTÍNEZ, V. et al. (2010). *Sistemas de gestión de mantenimiento asistido por ordenador(GMAO). Requerimientos y funcionalidades.* València: Editorial UPV.
- NAVARRO LABOULAIS, C. i SASTRE MIRALLES, N. (2015). *Com citar la bibliografia en els treballs acadèmics.* Informe. Valencia: Universitat Politècnica de València, < <http://hdl.handle.net/10251/31590>> [Consulta: 19 de juny de 2018]
- PC EXPANSION. *Mustek Pda Tactil 47 Mk 6000s Android 6.0.* <[https://www.pcxpansion.es/mustek-pda-tactil-47-mk-6000s-android-6-0.php?gclid=EAIaIQobChMI5YGj-Li2wIVjp3tCh1rMQUIEAYYAIBEglu1PD\\_BwE](https://www.pcxpansion.es/mustek-pda-tactil-47-mk-6000s-android-6-0.php?gclid=EAIaIQobChMI5YGj-Li2wIVjp3tCh1rMQUIEAYYAIBEglu1PD_BwE)> [Consulta: 25 de juny 2018]
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013). *Guía de los FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK).* Quinta edición. EE.UU.: Project Management Institute, Inc.
- REASONWHY. *Estos son los honorarios de las Agencias Digitales y de Servicios de Marketing.* <<https://www.reasonwhy.es/actualidad/sector/estos-son-los-honorarios-de-las-agencias-digitales-y-de-servicios-de-marketing>> [Consulta: 21 de juny de 2018]
- SALAVERT FERNÁNDEZ, J. M. (curso académico 2017-2018). “Tema 01 - Introducción al Mantenimiento” en I.- *Fundamentos de Ingeniería del Mantenimiento.* València.

## **ANNEXOS:**

1. Explicació ítems BPMN Bizagi Process Modeler. (Font: elearning.bizagi.com)



Encuentre capacitación gratis de BPMN en [elearning.bizagi.com](http://elearning.bizagi.com)

**Actividades [Rectángulo con esquinas redondeadas]**

Representan el trabajo realizado dentro de una organización. Consumen recursos. Pueden ser simples o compuestas:

**Tarea**

Son actividades simples o atómicas. No es definida a un nivel más detallado. Existen diferentes tipos:



**Subproceso**

Es una actividad compuesta que incluye un conjunto interno lógico de actividades (procesos) y que puede ser analizado en más detalle.

**Subproceso embebido**  
Depende del proceso padre. No puede contener pools ni lanes.

**Subproceso reusable**  
Es un proceso definido como un diagrama de procesos independiente y que no depende del proceso padre.

**Compuertas [rombos]**

Las compuertas son los elementos utilizados para controlar la divergencia y convergencia del flujo.

**Compuerta Exclusiva basada en datos**  
**Divergencia:** Ocurre cuando en un punto del flujo basado en los datos del proceso se escoge un solo camino de varios disponibles.  
**Convergencia:** Como punto de convergencia, es utilizada para confluir caminos excluyentes.

**Compuerta Exclusiva basada en eventos**  
La compuerta exclusiva basada en eventos representa un punto del proceso donde se escoge un camino de varios disponibles, pero la decisión no se basa en datos del proceso sino en eventos.

**Compuerta Paralela**  
**Divergencia:** Se utiliza cuando varias actividades pueden realizarse concurrentemente o en paralelo.  
**Convergencia:** Permite sincronizar varios caminos paralelos en uno solo. El flujo continúa cuando todos los flujos de secuencia de entrada hayan llegado a la figura.

**Compuerta Inclusiva**  
**Divergencia:** Se utiliza cuando en un punto se activan uno o más caminos de varios caminos disponibles, basado en los datos del proceso.  
**Convergencia:** Se utiliza para sincronizar caminos activados previamente por una compuerta inclusiva usada como punto de divergencia.

**Compuerta Compleja**  
**Divergencia:** Es utilizada para controlar puntos de decisión complejos.  
**Convergencia:** permite continuar al siguiente punto del proceso cuando una condición de negocio se cumple.

**Eventos [círculos]**

Un evento representa algo que ocurre o puede ocurrir durante el curso de un proceso. Existen 3 tipos de eventos basados en cómo afectan el flujo.

**Eventos de Inicio**

- Indican cuando un proceso inicia
- No tienen flujos de secuencia entrantes

**Eventos Intermedios**

- Indican algo que ocurre o puede ocurrir durante el transcurso de un proceso, entre el inicio y el fin.
- Los eventos intermedios pueden utilizarse dentro del flujo de secuencia, o adjunto a los límites de una actividad.
- Los eventos intermedios pueden utilizarse para recibir o lanzar el evento.
- Cuando el evento es usado para recibir el icono al interior del círculo se encuentra sin rellenar, cuando el evento es usado para lanzar el icono se encuentra relleno.

**Eventos de Fin**

- Indican cuando un camino del proceso finaliza
- No tienen flujos de secuencia saliendo

**Evento de Inicio sin especificar**

No se especifica ningún comportamiento en particular para iniciar el proceso.

**Evento Intermedio sin especificar**

Indica algo que ocurre o puede ocurrir dentro del proceso, sólo se pueden utilizar dentro de la secuencia del flujo.

**Evento de Fin sin especificar**

Indica que un camino del flujo llega al fin.

**Evento de Inicio de Mensaje**

Un proceso inicia cuando un mensaje es recibido.

**Evento Intermedio de Mensaje**

Indica que un mensaje puede ser enviado o recibido. Si el evento de mensaje es de recepción, indica que el proceso no continúa hasta que el mensaje sea recibido. Puede utilizarse dentro del flujo de secuencia o adjunto a los límites de una actividad para indicar un flujo de excepción.

**Evento de Fin de Mensaje**

Permite enviar un mensaje al finalizar el flujo.

**Evento de Inicio de Temporización**

Indica que un proceso inicia cada ciclo de tiempo o en una fecha específica.

**Evento Intermedio de Temporización**

Indica una espera dentro del proceso. Este tipo de evento puede utilizarse dentro del flujo de secuencia indicando una espera entre las actividades o adjunto a los límites de una actividad indicando un flujo de excepción.

**Evento de Inicio de Condición**

Un proceso inicia cuando una condición de negocio se cumple.

**Evento Intermedio de Condición**

Se utiliza para esperar que una condición de negocio se cumpla. Se puede utilizar dentro del flujo de secuencia indicando que se espera a que la condición de negocio se cumpla o adjunto a los límites de una actividad indicando un flujo de excepción que se activará cuando la condición se cumpla.

**Evento de Inicio de Señal**

El proceso inicia cuando se captura una señal lanzada desde otro proceso. Tenga en cuenta que una señal no es un mensaje, un mensaje tiene claramente definido un destinatario, la señal no.

**Evento Intermedio de Señal**

Se utiliza para enviar o recibir señales. Se puede utilizar dentro del flujo de secuencia para enviar o recibir señales o adjunto a los límites de una actividad indicando un flujo de excepción que se activará cuando la señal sea capturada.

**Evento de Fin de Señal**

Permite enviar una señal al finalizar el flujo.

**Evento de Inicio Múltiple**

Indica que existen muchas formas de iniciar el proceso y que al cumplirse una de ellas se iniciará el proceso.

**Evento Intermedio Múltiple**

Indica que puede ser activado por muchas causas.

**Evento de Fin Múltiple**

Indica que varios resultados pueden darse al finalizar un flujo.

**Evento Intermedio de Cancelación**

Este tipo de evento intermedio es usado en subprocesos Transaccionales. Se diagrama a los límites del Subproceso transaccional indicando un flujo alternativo que se realizaría cuando el subproceso transaccional es cancelado. Se diagrama a los límites del subproceso.

**Evento de Fin de Cancelación**

Permite enviar una excepción de cancelación al finalizar el flujo. Sólo se utiliza en subprocesos transaccionales.

**Evento Intermedio de Error**

Esta figura es usada para capturar errores. Se diagrama a los límites de una actividad.

**Evento de Fin de Error**

Permite enviar una excepción de error al finalizar el flujo.

**Evento Intermedio de Compensación**

Permite manejar compensaciones. Cuando se utiliza dentro del flujo de secuencia de un proceso indica que se lanzará una compensación. Cuando se utiliza adjunto a los límites de una actividad (siempre de captura) indica que esta actividad se compensará cuando el evento se active.

**Evento de Fin de Compensación**

Este tipo de fin indica que es necesaria una compensación al finalizar el flujo.

**Evento Intermedio de Enlace**

Este evento permite conectar dos secciones del proceso.

**Evento de Fin de Terminal**

Indica que el proceso es terminado, es decir cuando algún camino del flujo llega a este fin el proceso termina completamente, sin importar que existan más caminos del flujo pendientes.

**Swimlanes [canales]**

**Pool**

- Actúa como contenedor de un proceso
- El nombre del pool puede ser el del proceso o el del participante.
- Representa un Participante Entidad o Role.
- Siempre existe al menos uno, así no se diagrame.

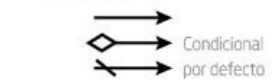
**Lane**

- Subdivisiones del Pool.
- Representan los diferentes participantes al interior de una organización.

**Objetos de conexión**

**Secuencia**

- Representan el control de flujo y la secuencia de las actividades.
- Se utiliza para representar la secuencia de los objetos de flujo, donde encontramos las actividades, las compuertas y los eventos.



**Mensaje**

- Las líneas de mensaje representan la interacción entre varios procesos o pools.
- Representan Señales o Mensajes NO flujos de control.
- No todas las líneas de mensaje se cumplen para cada instancia del proceso y tampoco se especifica un orden para los mensajes.

**Asociaciones**

- Se usan para asociar información adicional sobre el proceso. También se usan para asociar tareas de compensación

**Artefactos**

Son utilizados para proporcionar información adicional sobre el proceso.

**Anotaciones**

- Son utilizados para proporcionar información adicional sobre el proceso.

**Grupos**

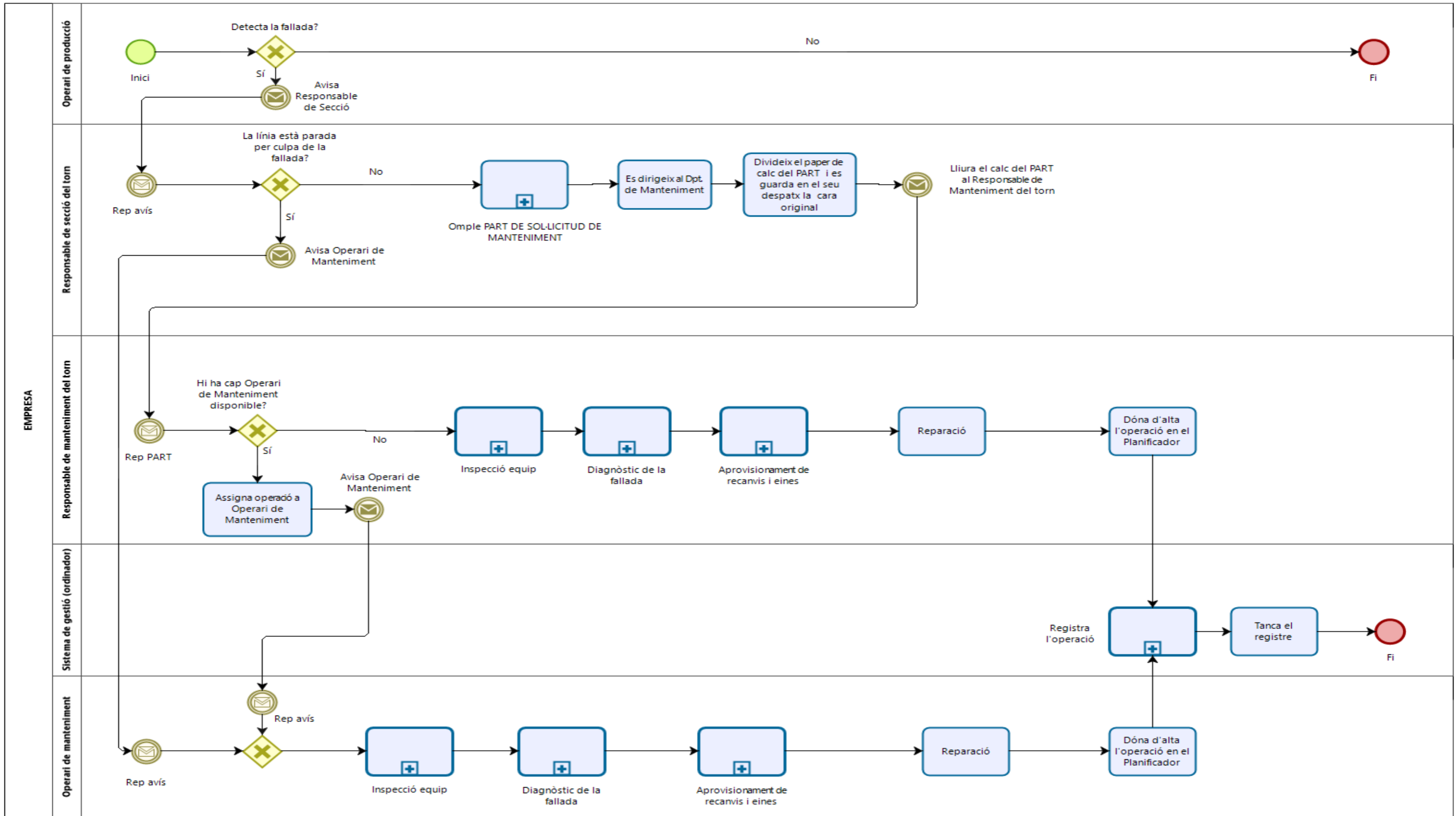
- Se utiliza para agrupar un conjunto de actividades, ya sea para efectos de documentación o análisis, no afecta la secuencia del flujo.

**Objetos de Datos**

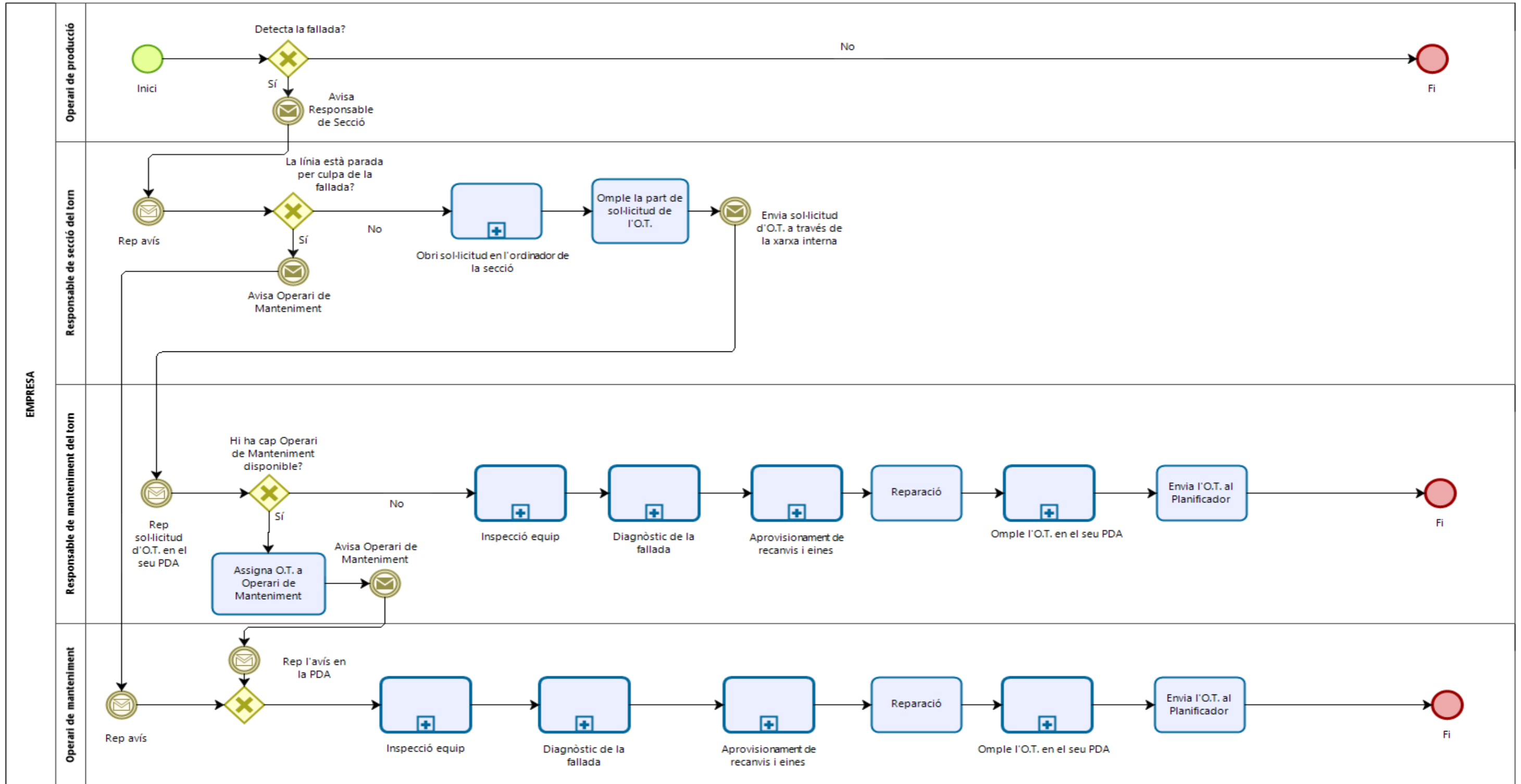
- Permiten mostrar la información que una actividad necesita, como las entradas o las salidas.



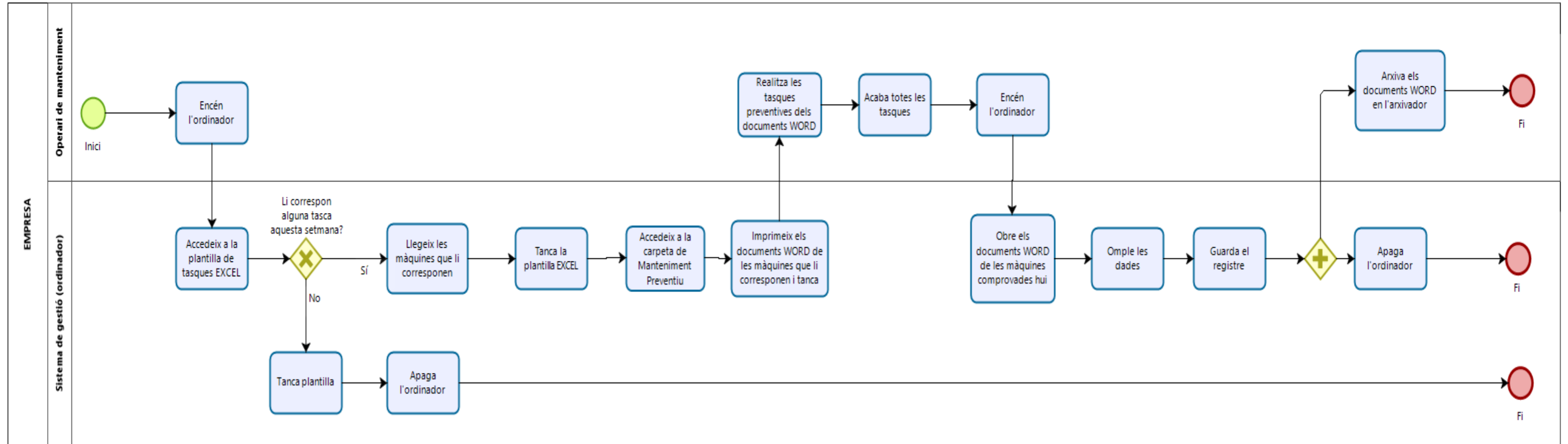
2. Procés de Manteniment Correctiu AS-IS. (Font: Elaboració pròpia)



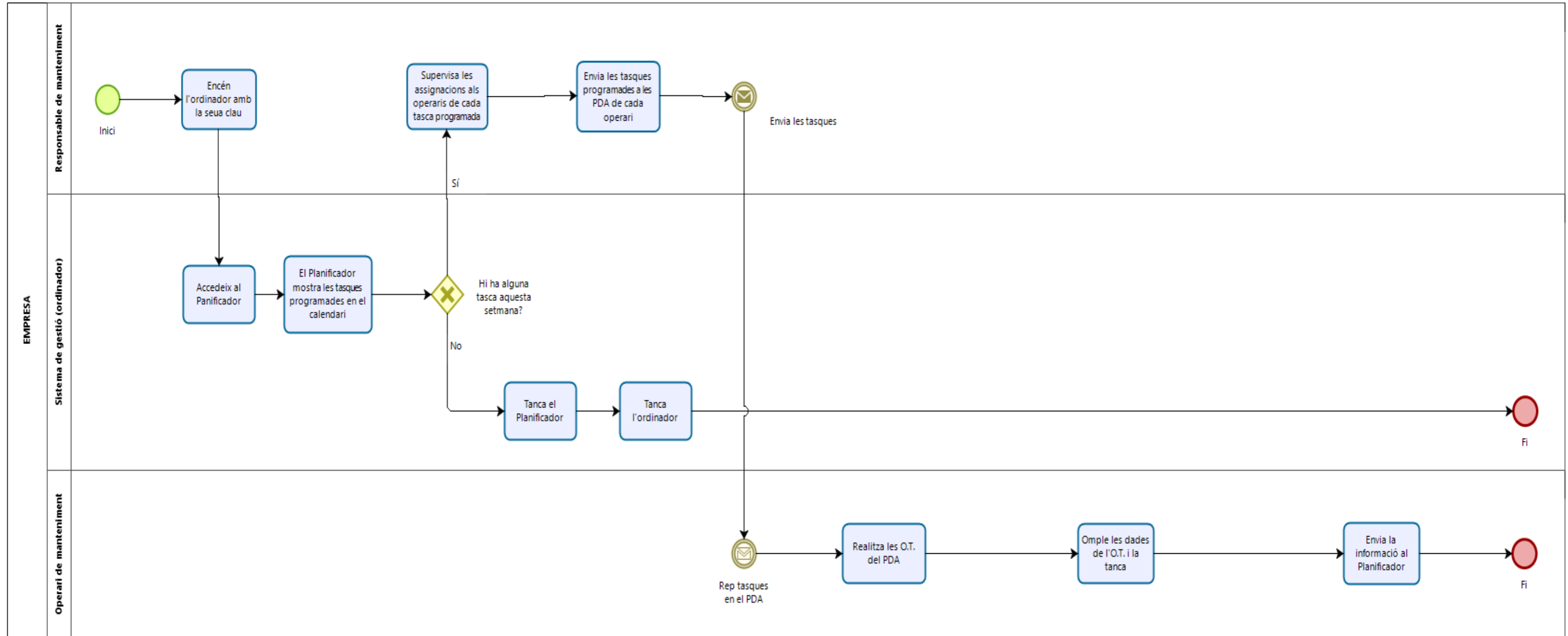
3. Procés de Manteniment Correctiu TO-BE. (Font: Elaboració pròpia)



4. Procés de Manteniment Preventiu AS-IS. (Font: Elaboració pròpia)



5. Procés de Manteniment Preventiu TO-BE. (Font: Elaboració pròpia)




## 6. Exemple d'estructuració de la Matriu mestra. (Font: Elaboració pròpia)

ID_PLANTA	ID_SECCIÓ	ID_SISTEMA	ID_ACTIU	NOM_ACTIU	ID_ELEMENT	NOM_ELEMENT	OPERACIÓ	FREQÜÈNCIA (DIES)	FREQÜÈNCIA CORREGIDA (DIES)	RUTINA	CLASSE_OPERARI	TEMPS_PREVIST_OPERACIÓ (MINUTS)	INSTRUCCIÓ DE TREBALL	FOTO	PROVEÏDOR
P01	P0102	P010201	P01020101	BOMBO Nº 10	P0102010101	CORRETJA	COMPROVAR TENSÍO	7	7	A	PRODUCCIÓ	5			
							COMPROVAR ESTAT	7	7	A	PRODUCCIÓ	5			
							CANVIAR	SEGONS ESTAT	SEGONS ESTAT	A	MECÀNIC	15			
					P0102010102	CORRIOLA	COMPROVAR ESTAT	15	14	B	PRODUCCIÓ	5			
							CANVIAR	SEGONS ESTAT	SEGONS ESTAT	B	MECÀNIC	30			
					P0102010103	MOTOR	COMPROVAR ESTAT	30	28	D	PRODUCCIÓ	5			
							CANVIAR	SEGONS ESTAT	SEGONS ESTAT	D	MECÀNIC	15			
					P0102010104	PINYÓ MOTOR	CANVIAR	21	21	C	MECÀNIC	15			


7. Gammes de manteniment de l'actiu BOMBO N°10. (Font: Elaboració pròpia)

	<p style="text-align: center;"><b>GAMMA DE MANTENIMENT</b></p>	<p>Doc.: GM_002 Versió: V_220618 Pàg: 1/2</p>
<p><b>BOMBO N°10 GAMMA A+B</b></p> <p>GM_002</p>		
<p>DATA: ELABORAT PER: RESPONSABLE DE MANTENIMENT</p>	<p>DATA: REVISAT PER: RESPONSABLE DE CALITAT</p>	<p>DATA: APROVAT PER: DIRECTOR D'OPERACIONS</p>
<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>

		<b>GAMMA DE MANTENIMENT</b> BOMBO Nº10 GAMMA A+B				Doc.: GM_002 Versió: V_220618 Pàg: 2/2	
ELEMENT	OPERACIÓ	ESPECIFICACIÓ	ESTAT/ LLECTURA	OK	NO OK	RECANVI	FET SÍ/NO
CORRETJA	COMPROVAR TENSÍO	COMPROVACIÓ VISUAL				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	COMPROVAR ESTAT	FISSURA				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	CANVIAR					CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRIOLA	COMPROVAR ESTAT	GIRA DIBUIXANT TRAJECTE CIRCULAR				ESM262// CORRIOLA B-260 FIXA	
CORRIOLA	CANVIAR					ESM262// CORRIOLA B-260 FIXA	

	<h1>GAMMA DE MANTENIMENT</h1>	Doc.: GM_003 Versió: V_220618 Pàg: 1/2
<h2>BOMBO N°10 GAMMA A+C</h2> <p>GM_003</p>		
DATA: ELABORAT PER: RESPONSABLE DE MANTENIMENT	DATA: REVISAT PER: RESPONSABLE DE CALITAT	DATA: APROVAT PER: DIRECTOR D'OPERACIONS
SIGNATURA:	SIGNATURA:	SIGNATURA:



		<b>GAMMA DE MANTENIMENT</b> BOMBO Nº10 GAMMA A+C				Doc.: GM_003 Versió: V_220618 Pàg: 2/2	
ELEMENT	OPERACIÓ	ESPECIFICACIÓ	ESTAT/ LLECTURA	OK	NO OK	RECANVI	FET SÍ/NO
CORRETJA	COMPROVAR TENSÍO	COMPROVACIÓ VISUAL				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	COMPROVAR ESTAT	FISSURA				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	CANVIAR					CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
PINYÓ MOTOR	CANVIAR					TA3313//PINYÓ Z-16 1/2" SIMPLE	

	<p style="text-align: center;"><b>GAMMA DE MANTENIMENT</b></p>	<p>Doc.: GM_004 Versió: V_220618 Pàg: 1/2</p>
<p><b>BOMBO N°10 GAMMA A+B+D</b></p> <p>GM_004</p>		
<p>DATA: ELABORAT PER: RESPONSABLE DE MANTENIMENT</p>	<p>DATA: REVISAT PER: RESPONSABLE DE CALITAT</p>	<p>DATA: APROVAT PER: DIRECTOR D'OPERACIONS</p>
<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>

		<b>GAMMA DE MANTENIMENT</b> BOMBO Nº10 GAMMA A+B+D				Doc.: GM_004 Versió: V_220618 Pàg: 2/2	
ELEMENT	OPERACIÓ	ESPECIFICACIÓ	ESTAT/ LLECTURA	OK	NO OK	RECANVI	FET SÍ/NO
CORRETJA	COMPROVAR TENSÍO	COMPROVACIÓ VISUAL				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	COMPROVAR ESTAT	FISSURA				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	CANVIAR					CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRIOLA	COMPROVAR ESTAT	GIRA DIBUIXANT TRAJECTE CIRCULAR				ESM262// CORRIOLA B-260 FIXA	
CORRIOLA	CANVIAR					ESM262// CORRIOLA B-260 FIXA	
MOTOR	COMPROVAR ESTAT	TRANSMET ENERGIA CINÈTICA AL SISTEMA DE CORRETGES DE FORMA CONSTANT				TA0479// MOTOR 22,5kW 1500 B3 ABB M2AA180	
MOTOR	CANVIAR					TA0479// MOTOR 22,5kW 1500 B3 ABB M2AA180	

	<p style="text-align: center;"><b>GAMMA DE MANTENIMENT</b></p>	<p>Doc.: GM_005 Versió: V_220618 Pàg: 1/2</p>
<p><b>BOMBO Nº10 GAMMA A+B+C</b></p> <p>GM_005</p>		
<p>DATA: ELABORAT PER: RESPONSABLE DE MANTENIMENT</p>	<p>DATA: REVISAT PER: RESPONSABLE DE CALITAT</p>	<p>DATA: APROVAT PER: DIRECTOR D'OPERACIONS</p>
<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>

		<b>GAMMA DE MANTENIMENT</b> BOMBO Nº10 GAMMA A+B+C				Doc.: GM_005 Versió: V_220618 Pàg: 2/2	
ELEMENT	OPERACIÓ	ESPECIFICACIÓ	ESTAT/ LLECTURA	OK	NO OK	RECANVI	FET SÍ/NO
CORRETJA	COMPROVAR TENSIÓ	COMPROVACIÓ VISUAL				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	COMPROVAR ESTAT	FISSURA				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	CANVIAR					CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRIOLA	COMPROVAR ESTAT	GIRA DIBUIXANT TRAJECTE CIRCULAR				ESM262// CORRIOLA B-260 FIXA	
CORRIOLA	CANVIAR					ESM262// CORRIOLA B-260 FIXA	
PINYÓ MOTOR	CANVIAR	PINYÓ MOTOR				TA3313//PINYÓ Z-16 1/2" SIMPLE	

	<h1>GAMMA DE MANTENIMENT</h1>	<p>Doc.: GM_006                  Versió: V_220618                  Pàg: 1/2</p>
<h2>BOMBO N°10 GAMMA A+B+C+D</h2> <p>GM_006</p>		
<p>DATA:                  ELABORAT PER: RESPONSABLE DE MANTENIMENT</p>	<p>DATA:                  REVISAT PER: RESPONSABLE DE CALITAT</p>	<p>DATA:                  APROVAT PER: DIRECTOR D'OPERACIONS</p>
<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>	<p>SIGNATURA:</p>

AZTECA		GAMMA DE MANTENIMENT				Doc.: GM_006 Versió:V_220618 Pàg: 2/2	
		BOMBO Nº10 GAMMA A+B+C+D					
ELEMENT	OPERACIÓ	ESPECIFICACIÓ	ESTAT/ LLECTURA	OK	NO OK	RECANVI	FET SÍ/NO
CORRETJA	COMPROVAR TENSÍO	COMPROVACIÓ VISUAL				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	COMPROVAR ESTAT	FISSURA				CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRETJA	CANVIAR					CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
CORRIOLA	COMPROVAR ESTAT	GIRA DIBUIXANT TRAJECTE CIRCULAR				ESM262// CORRIOLA B-260 FIXA	
CORRIOLA	CANVIAR					ESM262// CORRIOLA B-260 FIXA	
PINYÓ MOTOR	CANVIAR	PINYÓ MOTOR				TA3313//PINYÓ Z-16 1/2" SIMPLE	
MOTOR	COMPROVAR ESTAT	TRANSMET ENERGIA CINÈTICA AL SISTEMA DE CORRETTGES DE FORMA CONSTANT				TA0479// MOTOR 22,5kW 1500 B3 ABB M2AA180	
MOTOR	CANVIAR					TA0479// MOTOR 22,5kW 1500 B3 ABB M2AA180	

8. Calendari de les rutines de manteniment de l'actiu BOMBO N°10. (Font: Elaboració pròpia)

RUTINES BOMBO N°10							gen. 2019	
dg.	di.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.		
30	31	1	2	3	4	5		
6 8am - RUTINA A	7	8	9	10	11	12		
13 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	14	15	16	17	18	19		
20 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	21	22	23	24	25	26		
27 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	28	29	30	31	1	2		



RUTINES BOMBO N°10

febr. 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
27 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	28	29	30	31	1	2
3 8am - RUTINA A	4	5	6	7	8	9
10 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C	11	12	13	14	15	16
17 8am - RUTINA A	18	19	20	21	22	23
24 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	25	26	27	28	1	2

RUTINES BOMBO N°10

març 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
24 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	25	26	27	28	1	2
3 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	4	5	6	7	8	9
10 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	11	12	13	14	15	16
17 8am - RUTINA A	18	19	20	21	22	23
24 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C 9:15am - RUTINA D	25	26	27	28	29	30
31 8am - RUTINA A	1	2	3	4	5	6

**RUTINES BOMBO N°10** abr. 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
31 8am - RUTINA A	1	2	3	4	5	6
7 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	8	9	10	11	12	13
14 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	15	16	17	18	19	20
21 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	22	23	24	25	26	27
28 8am - RUTINA A	29	30	1	2	3	4

RUTINES BOMBO N°10

maig 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
28 8am - RUTINA A	29	30	1	2	3	4
5 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C	6	7	8	9	10	11
12 8am - RUTINA A	13	14	15	16	17	18
19 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	20	21	22	23	24	25
26 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	27	28	29	30	31	1

RUTINES BOMBO N°10

juny 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
26 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	27	28	29	30	31	1
2 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	3	4	5	6	7	8
9 8am - RUTINA A	10	11	12	13	14	15
16 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C 9:15am - RUTINA D	17	18	19	20	21	22
23 8am - RUTINA A	24	25	26	27	28	29
30 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	1	2	3	4	5	6

RUTINES BOMBO N°10

jul. 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
30 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	1	2	3	4	5	6
7 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	8	9	10	11	12	13
14 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	15	16	17	18	19	20
21 8am - RUTINA A	22	23	24	25	26	27
28 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C	29	30	31	1	2	3

**RUTINES BOMBO N°10**

ag. 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
28 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C	29	30	31	1	2	3
4 8am - RUTINA A	5	6	7	8	9	10
11 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	12	13	14	15	16	17
18 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	19	20	21	22	23	24
25 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	26	27	28	29	30	31

**RUTINES BOMBO N°10** set. 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
1 8am - RUTINA A	2	3	4	5	6	7
8 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C 9:15am - RUTINA D	9	10	11	12	13	14
15 8am - RUTINA A	16	17	18	19	20	21
22 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	23	24	25	26	27	28
29 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	30	1	2	3	4	5



RUTINES BOMBO N°10

oct. 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
29 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	30	1	2	3	4	5
6 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	7	8	9	10	11	12
13 8am - RUTINA A	14	15	16	17	18	19
20 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C	21	22	23	24	25	26
27 8am - RUTINA A	28	29	30	31	1	2

RUTINES BOMBO N°10

nov. 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
27 8am - RUTINA A	28	29	30	31	1	2
3 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	4	5	6	7	8	9
10 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	11	12	13	14	15	16
17 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	18	19	20	21	22	23
24 8am - RUTINA A	25	26	27	28	29	30

**RUTINES BOMBO N°10**

des. 2019

dg.	dl.	dt.	dc.	dj.	dv.	ds.
1 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA C 9:15am - RUTINA D	2	3	4	5	6	7
8 8am - RUTINA A	9	10	11	12	13	14
15 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B	16	17	18	19	20	21
22 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA C	23	24	25	26	27	28
29 8am - RUTINA A 8:25am - RUTINA B 9am - RUTINA D	30	31	1	2	3	4

9. Exemple de part de sol·licitud de manteniment. (Font: Base de dades d'Azteca)

**AZTECA**

**Q AZTECA**

**PARTE DE SOLICITUD DE MANTENIMIENTO**

Nº **000474** Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

SOLICITANTE \_\_\_\_\_

INSTALACIÓN \_\_\_\_\_ MÁQUINA \_\_\_\_\_

COMPONENTE \_\_\_\_\_ REFERENCIA \_\_\_\_\_

ESTADO DE LA MÁQUINA

Func. Normal	<input type="checkbox"/>
Func. Deteriorado	<input type="checkbox"/>
Parada	<input type="checkbox"/>

NIVEL DE URGENCIA

Emergencia	<input type="checkbox"/>
Urgencia	<input type="checkbox"/>
Rutina	<input type="checkbox"/>

Anomalía observada .....

Fecha de Recepción \_\_\_\_\_

Hora de Recepción \_\_\_\_\_

Vº Bº PRODUCCIÓN	Vº Bº RESP. MANTEN.
------------------	---------------------

**AZTECA**

**Q AZTECA**

**PARTE DE SOLICITUD DE MANTENIMIENTO**

Nº **000473** Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

SOLICITANTE \_\_\_\_\_

INSTALACIÓN \_\_\_\_\_ MÁQUINA \_\_\_\_\_

COMPONENTE \_\_\_\_\_ REFERENCIA \_\_\_\_\_

ESTADO DE LA MÁQUINA

Func. Normal	<input type="checkbox"/>
Func. Deteriorado	<input type="checkbox"/>
Parada	<input type="checkbox"/>

NIVEL DE URGENCIA

Emergencia	<input type="checkbox"/>
Urgencia	<input type="checkbox"/>
Rutina	<input type="checkbox"/>

Anomalía observada .....

Fecha de Recepción \_\_\_\_\_

Hora de Recepción \_\_\_\_\_

Vº Bº PRODUCCIÓN	Vº Bº RESP. MANTEN.
------------------	---------------------

## 10. Exemple d'instrucció de treball. (Font: Elaboració pròpia)

	<h1>INSTRUCCIÓ DE TREBALL</h1>	Doc.:IT_001 Versió: V_220618 Pàg: 1/3
<h2>CANVI DE LA CORRETJA AL BOMBO Nº10</h2> <p>IT_001</p> <p>ÍNDEX</p> <p>OBJECTIU DE LA INSTRUCCIÓ</p> <p>CONDICIONS RECEPCIÓ MÀQUINA</p> <p>IMPLICACIONS I RESPONSABILITATS</p> <p>EQUIPS DE TREBALL NECESSARIS</p> <p>OPERACIONS DE TREBALL</p>		
DATA: ELABORAT PER: RESPONSABLE DE MANTENIMENT	DATA: REVISAT PER: DEPARTAMENT CALITAT	DATA: APROVAT PER: DIRECTOR D'OPERACIONS
SIGNATURA:	SIGNATURA:	SIGNATURA:



## INSTRUCCIÓ DE TREBALL

### CANVI DE LA CORRETJA AL BOMBO Nº10

Doc.: IT\_001

Versió: V\_220618

Pàg: 2/3

#### OBJECTIU DE LA INSTRUCCIÓ

Canvi de la peça P0102010101 de l'actiu P01020101.

#### CONDICIONS RECEPCIÓ MÀQUINA:

L'actiu s'haurà de trobar en condicions de parada total.

#### IMPLICACIONS I RESPONSABILITATS

RESPONSABLE DE SEGURETAT I PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS	Assegurar-se que es complisca la normativa de protecció d'aquesta màquina durant la intervenció.
RESPONSABLE DE PRODUCCIÓ	Ser coneixedor de la intervenció i contemplar aquesta intervenció en l'horitzó temporal de planificació.
RESPONSABLE DE SECCIÓ	Ser coneixedor tant de la intervenció a l'equip, com de l'operari de producció que ha de preparar el seu lloc de treball.
RESPONSABLE DE MANTENIMENT	Ser coneixedor tant de la intervenció a l'equip, com de l'operari de producció que ha de preparar el seu lloc de treball.
OPERARI DE MANTENIMENT	Preparar-se les eines i utensilis de treball que precisarà per a la intervenció, a més dels recanvis.
OPERARI DE PRODUCCIÓ	Preparar el lloc de treball per a la intervenció, incloent deixar a la màquina en les condicions necessàries per a aquesta

	<p style="text-align: center;"><b>INSTRUCCIÓ DE TREBALL</b> CANVI DE LA CORRETJA AL BOMBO N°10</p>	<p>Doc.: IT_001 Versió: V_220618 Pàg: 3/3</p>
<b>EQUIPS DE TREBALL NECESSARIS</b>		
EPI's	Guants i sabates de seguretat	
RECANVIS	1 u. de CT0021//D-240 CORRETJA TRAPECIAL	
EINES I UTILLATGES	Pinces de pressió Tornavís "Philips" n°2	
<b>OPERACIONS DE TREBALL</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es desmunta la carcassa del motor del bombo amb ajuda de les eines (primer els caragols del lateral dret i després, els de l'esquerre).</li> <li>2. Es retira els topalls de l'eix que està cobert per un extrem de la corretja.</li> <li>3. Es lleva al corretja antiga.</li> <li>4. Es col·loca la nova corretja, començant per encaixar-la bé per les guies del motor.</li> <li>5. Es col·loca l'altre extrem de la corretja a l'eix i se li posa els topalls.</li> <li>6. Se li posa de nou la carcassa al motor del bombo.</li> <li>7. Es comprova que no s'ha deixat cap caragol sense ficar i es fa una prova de funcionament.</li> </ol>		

11. Imatge del pla de la planta de l'empresa. (Font: Base de dades d'Azteca)

