



TFC Interacció humana amb els ordinadors
Avaluació de la revisadora de buit multiformat

Interacció humana amb els ordinadors
Avaluació de la revisadora de buit multiformat
Memòria del treball de final de carrera
N/REF.: JTP_MEM_TFC
2n semestre del curs 2012-13

Alumne: Joan Trias

Consultora: Elena Sánchez

**ÍNDEX****Pàgina**

0. Introducció	4
0.1. Raó i oportunitat del projecte.....	4
0.2. Objectius.....	5
0.3. Planificació.....	6
0.3.1. Desenvolupament del projecte.....	6
0.3.2. Avaluació d'usabilitat i l'ergonomia cognitiva.....	7
0.3.3. Prototipat.....	8
1. Investigació sobre el sistema, perfils d'usuaris i tasques	8
1.1. Descripció de l'equip.....	8
1.2. Documentació tècnica.....	9
1.2.1. DS (especificació de disseny).....	10
1.2.2. Mòduls i components.....	11
1.2.3. Elements de seguretat.....	12
1.2.4. Jerarquia d'usuaris.....	13
1.3. Joc de pantalles i navegabilitat.....	14
1.4. Elements de pantalla.....	17
1.5. Atribucions dels usuaris en la interacció amb els elements de pantalla.....	18
1.6. Perfils d'usuaris del sistema.....	20
1.7. Tasques i fluxos d'interacció.....	23
2. Avaluació d'usabilitat i ergonomia cognitiva	25
2.1. Observació contextual (<i>contextual inquiry</i>).....	25
2.2. Entrevistes en profunditat.....	30
2.3. Test d'usuaris del sistema implementat.....	32
2.3.1. Descripció de tasques.....	33
2.3.2. Execució del test i dades obtingudes.....	34
2.4. Avaluació heurística del sistema implementat.....	40
2.4.1. <i>Check list</i> de l'avaluació heurística.....	41
2.5. Avaluació de l'ergonomia cognitiva del sistema implementat.....	45
2.5.1. <i>Check list</i> de l'avaluació de l'ergonomia cognitiva.....	46
2.6. Resultats obtinguts i àrees de millora.....	48
3. Prototipat	51
3.1. Presentació del prototip i conjunt de millores proposades.....	52
4. Test d'usuaris amb el prototip realitzat	59
4.1. Descripció de tasques.....	60
4.2. Execució del test.....	61
4.2.1. Anàlisi de les dades obtingudes.....	63
5. <i>Check list</i> de revisió dels paràmetres IHO en el procés de disseny i Construcció	64



ÍNDEX

Pàgina

6. Conclusions.....	65
7. Glossari.....	66
8. Bibliografia.....	67
9. Índex de taules.....	68
10. Índex de figures.....	70
ANNEX I. Esquema de principi.....	71
ANNEX II. Elements de la pantalla de la revisadora de buit.....	72
ANNEX III. Descripció de les atribucions dels usuaris amb els elements de pantalla.....	103
ANNEX IV. Tasques i fluxos d'interacció.....	122
ANNEX V. Observació contextual (<i>contextual inquiry</i>).....	139
ANNEX VI. Entrevistes en profunditat.....	170
ANNEX VII. <i>Check list</i> d'avaluació heurística.....	174
ANNEX VIII. <i>Check list</i> d'avaluació d'ergonomia cognitiva.....	204
ANNEX IX. <i>Check list</i> dels paràmetres IHO en el procés de disseny i construcció	222



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

0. Introducció

Per millorar la relació interactiva entre persones i tecnologia, no solament cal comprendre el funcionament dels instruments a usar, sinó també el comportament de les persones, les seves capacitats i limitacions, el seu procés d'aprenentatge i els factors que guien les seves reaccions i la presa de decisions

La Interacció Humana amb els ordinadors (IHO) s'orienta a estudiar la tecnologia que ofereix la possibilitat d'interacció i ús. Es caracteritza per la seva multidisciplinarietat en l'origen i la seva interdisciplinarietat en la pràctica (Harston, 1998).

La IHO ha de jugar un paper fonamental en l'establiment d'una filosofia coherent amb la interacció persona-ordinador en el conjunt d'equips que conformen les eines tecnològiques de producció de l'empresa.

El projecte a desenvolupar s'emmarca en l'àmbit industrial farmacèutic i aborda l'estudi, sota els paràmetres de la Interacció Humana amb els Ordinadors, d'un equip d'avançada tecnologia en estat operatiu (la revisadora de buit multiformat dels envasos 10, 20, 50 i 100 ml), per avaluar la idoneïtat de la seva implementació en els termes de les disciplines de l'Ergonomia Cognitiva i la Usabilitat.

0.1. Raó i oportunitat del projecte

El projecte neix amb la finalitat de proveir als equips implementats a l'empresa, d'un protocol que esgrimeixi, en termes de recomanació o d'obligat compliment, els requisits necessaris per a garantir els preceptes de la Usabilitat i l'Ergonomia cognitiva de les interfícies i les eines de treball, així com, un patró estandarditzat (documentació de referència) que garanteixi la seva correcta aplicació.

La presa de contacte amb el màxim responsable d'Enginyeria Aplicada, una de les empreses que integren el holding multinacional destinada al disseny i elaboració d'equips per al grup i a tercers, possibilità l'aprovació de l'estudi sobre la viabilitat IHO d'un equip implementat en producció.

En la reunió, s'exposaren els avantatges de l'aplicació dels preceptes IHO per tal d'obtenir un producte més usable i accessible. L'empresa manifestà la seva predisposició en incorporar la disciplina en la documentació de referència dels projectes (darrerament, en el proveïment d'equips a Bèlgica i Holanda els clients han incidit en aquest aspecte), i es mostrà especial interès en els preceptes de l'ergonomia cognitiva¹ com a mitjà preceptiu per a optimitzar la càrrega de treball dels operadors i l'eficiència en la interacció.

¹ Veure definició al punt 11, Glossari, del present document.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

D'acord amb el règim intern de l'empresa, es concretaren els termes de confidencialitat a respectar en el marc de la col·laboració:

- L'empresa es va comprometre a facilitar l'accés a l'equip i proporcionar tota la documentació tècnica necessària per a desenvolupar la tasca (DS, manuals, descripció dels components, esquemes elèctric i pneumàtics, pantalles...) amb la restricció de l'algoritme del procés que no pot ser inclòs en la documentació a entregar a la UOC, per raons de drets d'autoria (es permet la descripció genèrica del funcionament de la instal·lació per a definir el fluxos d'interacció i els casos d'ús).
- No es pot fer ús d'imatges ni del logotip de l'empresa sense comptar amb autorització explícita.

En segon terme, es concretaren els termes de la col·laboració, d'acord les prioritats a acomplir en el treball de final de carrera i els interessos del màxim responsable del disseny i projecció de la instal·lació. Aquest requerí que en la fase d'estudi de l'equip es proporcionés una base documental que descrivís l'estructura del sistema de joc de pantalles, l'anàlisi exhaustiu i catalogació dels elements que les conformen i les atribucions assignades als diferents nivells de la jerarquia d'usuaris en la seva interacció, per tal d'incorporar aquesta documentació al manual d'usuari de l'equip. Donada la seva extensió, es presentaran uns breus exemples de la feina assolida i s'adjuntaran en els annexos al present document el compendi de la documentació presentada a l'empresa que ha estat incorporada al manual de referència de l'equip i al circuit de revisió i aprovació documental de la corporació.

0.2. Objectius

Els objectius del projecte són:

- Completar i revisar la documentació de referència de la instal·lació (manual d'usuari) mitjançant la incorporació de la descripció de l'estructura del sistema de joc de pantalles, l'anàlisi exhaustiu i catalogació dels elements que les conformen i les atribucions assignades als diferents nivells de la jerarquia d'usuaris en la seva interacció amb els elements identificats.
- Avaluat l'equip revisadora de buit multiformat 10, 20, 50 i 100 ml segons els paràmetres d'usabilitat i ergonomia cognitiva dictaminats per la disciplina IHO, per tal d'identificar en la instal·lació els factors a millorar que afavoreixin, facilitin i potenciïn les capacitats de l'usuari en la seva interacció amb el sistema-instrumentació.



- Analitzar els resultats obtinguts i redactar un *check list*¹ que contempli la revisió dels paràmetres IHO definits, en la implementació de la instal·lació segons els termes d'usabilitat i ergonomia cognitiva.
- Proposar un prototip a partir de la interfície d'interacció analitzada (joc de pantalles tàtil) que incorpori les correccions a realitzar en la seva adequació als requeriments d'usabilitat i ergonomia cognitiva a acomplir, tot respectant la normativa GMP¹ de la indústria farmacèutica.
- Introduir la disciplina IHO com un punt de referència en el disseny de les interfícies d'usuari dels equips orientats a la producció d'hemoderivats¹.

0.3. Planificació

El pla de treball es desenvolupa com un procés iteratiu, d'acord amb els preceptes del disseny centrat en l'usuari, on els resultats obtinguts en les fases d'investigació, avaluació i prototipat col·laboren en la concreció dels objectius a assolir.

0.3.1. Investigació sobre el sistema, perfils d'usuaris i tasques

La seva finalitat és presentar l'especificitat de l'equip, objecte de l'estudi, i el seu entorn d'interacció (perfils per a l'elaboració del test d'usuaris, anàlisis de tasques, fluxos d'interacció...) per tal de definir el marc a partir del qual s'abordarà la seva avaluació segons els paràmetres d'usabilitat i ergonomia cognitiva que han d'establir els fonaments de la proposta de prototipat en la millora de la interacció amb l'equip.

La tasca d'investigació esdevé un exercici imprescindible que ha de proporcionar el coneixement necessari de l'entorn i la navegabilitat de l'actual implementació de l'equip. Per tal d'aprofundir en el coneixement de tots els factors que convergeixen i han d'esdevenir protagonistes en el procés d'avaluació, s'aborden les següents tasques:

Seq. Id.	Tasca
1	Documentació tècnica de l'equip
2	Joc de pantalles i navegabilitat
3	Elements de pantalla
4	Atribucions dels usuaris en la interacció amb els elements de pantalla
5	Perfils d'usuaris del sistema
6	Tasques i fluxos d'interacció

Taula 1. Tasques de la fase d'investigació

¹ Veure definició al punt 11, Glossari, del present document



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

0.3.2. Avaluació d'usabilitat i ergonomia cognitiva

La present fase és conformada per un compendi de mètodes que han estat seleccionats amb l'objectiu de garantir l'avaluació de l'equip des de les diferents perspectives d'estudi que possibiliten un anàlisi complet en la seva interacció (sistemàtica, no sistemàtica, intrusiva i no intrusiva).

En la definició i execució de les tasques, les dues línies d'estudi (usabilitat i ergonomia cognitiva) han guiat el disseny de les proves a realitzar per tal que l'estudi esdevingui representatiu de l'estat de la implementació d'ambdues disciplines en el sistema i en el conjunt de la instal·lació.

En el present document s'adjunta la descripció, una petita mostra de les proves realitzades i la relació de les incidències detectades. S'ha optat per incloure el desenvolupament complet dels estudis, degut al seu volum, en annexos a la memòria per tal de facilitar una eina de consulta que contingui sobre la totalitat dels punts avaluats.

L'elaboració dels informes d'avaluació de l'equip, que conclouen amb el llistat d'oportunitats de millora, tenen com a finalitat la redacció d'un *check list* de revisió per la seva correcta implementació. Aquest darrer document s'incorporarà en un esborrany de la nova versió del protocol de construcció de la instal·lació per tal d'introduir la disciplina IHO com un dels apartats a contemplar en el desenvolupament dels projectes. Es tracta d'un protocol oficial que ha de ser revisat per tots els màxims responsables de les distintes àrees implicades (Control de Qualitat, Producció, Enginyeria i Garantia de Qualitat i Direcció Tècnica) per decidir si s'incorpora al cicle d'aprovació documental de l'empresa.

Seguidament, es presenten les tasques realitzades en aquesta fase del projecte:

Seq. d'execució	Tasca
7	Observació contextual (<i>contextual inquiry</i>)
8	Entrevistes en profunditat
9	Test amb d'usuaris del sistema implementat
10	Avaluació heurística del sistema implementat
11	Avaluació d'ergonomia cognitiva en el sistema implementat
12	Resultats obtinguts i àrees de millora

Taula 2. Tasques de la fase d'avaluació



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

0.3.3. Prototipat

El seu objectiu és oferir un prototip del sistema que reculli les oportunitats de millora que s'han pogut detectar en les fases del projecte per tal d'adequar les futures versions del programa als requeriments IHO des de la perspectiva de la usabilitat i l'ergonomia cognitiva.

S'ha cregut convenient produir-lo amb el programari Axure RP pro 5.6, orientat al desenvolupament i disseny de pàgines Web, per tal de dotar-lo d'un sistema complet d'interacció i navegabilitat que permeti avaluar el resultat de les millores realitzades mitjançant l'execució del test amb usuaris amb el producte assolit.

Per tal que l'estudi esdevingui rellevant i pugui ésser contrastat amb el realitzat amb el sistema actualment implementat, el test es realitza amb els mateixos usuaris i tasques definides en l'estudi de la fase d'avaluació del projecte.

Seq. D'execució	Tasca
16	Prototipat
17	Test d'usuaris amb el prototip realitzat
18	Conclusions i oportunitats de millora

Taula 3. Tasques de la fase de prototipat

1. Investigació sobre el sistema, perfils d'usuaris i tasques

L'objectiu de la fase d'investigació és facilitar un ampli coneixement de la configuració de la instal·lació i la seva interfície d'interacció, precepte fonamental per abordar amb garanties d'èxit les fites proposades a assolir en el projecte.

La documentació emanada en el present estudi preliminar que, per voluntat expressa de l'empresa, ha estat considerada susceptible de ser integrada en el manuals de referència de l'equip, es redacta en castellà per tal d'incorporar-la al circuit de revisió i aprovació documental de la companyia. Així doncs, es presenten en aquestes termes els apartats de "Descripció del joc de pantalles del sistema i la seva navegabilitat" i "Anàlisi i detall dels elements de pantalla".

1.1. Descripció de l'equip

La revisadora automàtica de buit multiformat és un equip destinat a la revisió del buit de l'interior dels vials que contenen producte final hemoderivat liofilitzat per tal de garantir la correcta estanquitat de l'envàs i l'absència d'humitat en l'entorn del producte. Consta d'una cambra fosca a la que s'introdueixen les unitats a revisar a través d'una cinta transportadora i els vials accedeixen d'un en un i de forma seqüencial a les tres estacions de revisió (excitació, revisió i rebuig) mitjançant l'actuació d'una estrella rotatòria.



Els vials a l'estació d'excitació reben una descàrrega elèctrica per estimular la seva resposta posterior a l'estació de revisió, on reben una nova descàrrega per tal que el sistema de visió artificial capti una imatge de la seva lluminositat per comparar-la amb un patró de referència. El nombre de píxels que presenta la imatge determina si l'envàs compleix el requisit d'especificació de buit. En la tercera estació, les unitats que no superen la prova, són retirades de la línia mitjançant un sistema automàtic d'expulsió, restant a la cambra fosca fins que l'operador realitzi la maniobra manual de recopilar els envasos rebutjats. La interacció amb la instal·lació es realitza mitjançant el panell de control que incorpora polsadors i pantalla tàctil.

L'equip contempla el mode de funcionament manual i automàtic. La seqüència d'estímul elèctric dels vials per a la comprovació automàtica de buit es realitza segons la maniobra dels elements mecànics de la instal·lació i amb la única intervenció dels usuaris per a realitzar tasques auxiliars, de subministrament o recollida dels envasos. Contràriament, la revisió manual requereix l'adequació mecànica de l'habitacle per adaptar-lo a la manipulació del producte i els elements de revisió i implica la intervenció sensorial dels usuaris en la valoració de la presència de buit en el vial:

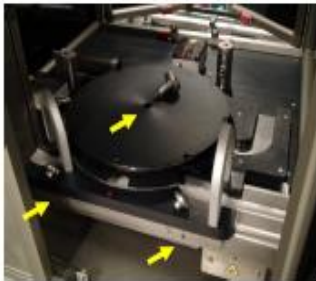


Fig. 1. Desmuntatge de les fixacions

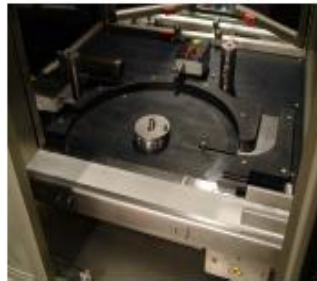


Fig. 2. Retirada de l'estrella fixacions



Fig. 3. Muntatge de la safata de revisió manual



Fig. 4. Connexió de l'elèctrode manual al generador

1.2. Documentació tècnica

La documentació tècnica de l'equip, necessària per aprofundir en el coneixement de l'especificitat de la instal·lació i que esdevé clau per iniciar la tasca d'investigació en l'àmbit de la disciplina IHO, està conformada per:

1.2.1. DS (especificació de disseny).

1.2.2. Mòduls i components.

1.2.3. Elements de seguretat.

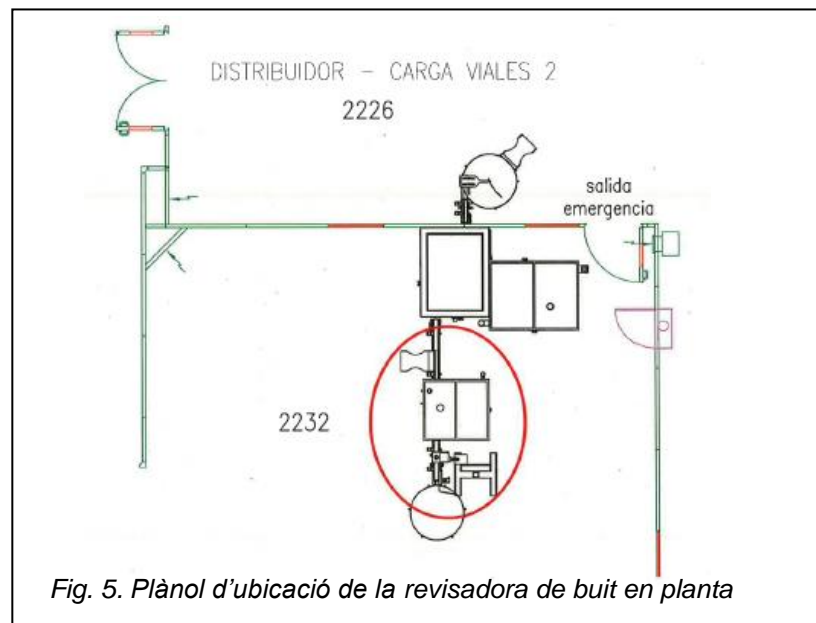
1.2.4. Jerarquia d'usuaris.



1.2.1. DS (especificació de disseny)

En el present apartat es presenten els punts d'interès que integren el document per la comesa de l'estudi i els que són rellevants en l'avaluació de l'equip des de la perspectiva de l'ergonomia cognitiva:

- El propòsit del document és descriure les especificacions de disseny de la revisadora de buit, tot demostrant que són conformes als estàndards GMP.
- Els components mecànics i de revisió de la instal·lació es presenten a l'esquema de principi de l'equip (annex I del present document).
- L'equip s'integra en la línia de capsulació de vials liofilitzats com a una estació posterior al capsulat. L'entorn de l'equip aconsegueix la normativa farmacèutica de Classe D (nivell de qualitat de l'aire filtrat).
- Es presenta el plànol de la seva ubicació:



- En la seva construcció s'han respectat els següents requeriments:
 - Acabats farmacèutics (construcció en acer inoxidable AISI 316-L, delimitació del nivell de sonoritat...)
 - Pantalla tàctil amb sinòptic de màquina i indicació gràfica d'incidències
 - Quadre elèctrics integrats a al bancada
 - Marcatge CE
 - Disseny ajustat a les directives vigents en construcció de màquines



- Les funcions de assignades als operaris de la línia són:
 - Subministrament de vials a la màquina mitjançant la cinta mecànica
 - Govern i resolució de les incidències de la revisadora de buit
 - Recollida dels vials en el plat de sortida
 - Recollida i inspecció dels vials rebutjats
 - Canvi mecànic del format dels vials a processar
- Seguretats: Parada de la línia mitjançant aturada d'emergència instal·lada al panell de comandament . En la seva activació, tots els dispositius de la màquina han de passar a la posició de seguretat (repòs). El sistema es tornarà a habilitar amb l'alliberament del botó i el rearmament de la màquina.
- L'equip és proveït d'alarmes que accionen una sirena, una balisa indicadora i les pantalles d'alarmes actives i d'històric d'alarmes. La seva gestió requereix que siguin reconegudes abans d'emprendre qualsevol acció amb la màquina.

1.2.2. Mòduls i components

L'equip es compon dels següents mòduls:

- Mòdul revisador de buit (objecte de l'estudi)
- Marcador làser de vials (instrument independent i autònom que no és objecte d'anàlisi)

Els components principals són:

- Elèctrode d'excitació del vial amb canvi d'alçada segons el format
- Sistema de visió artificial
- Elèctrode d'excitació del vial amb canvi d'alçada segons el format
- Sistema de rebuig mitjançant pistó mecànic per a extreure el vial de la línia
- Panell de control

Requeriments del sistema:

- 380V / 50 Hz + N + PE

El Panell de control és equipat amb:

1. Pantalla tàctil de control de la màquina (objecte de l'estudi)
2. Pantalla tàctil de control del sistema de visió artificial (dissenyat per a empresa externa i contemplat com a caixa negra aliena al desenvolupament del projecte)
3. Aturada d'emergència



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC



1.2.3. Elements de seguretat

L'equip és conformat per elements mecànics i elèctric que presenten un elevat risc per al personal usuari de la instal·lació. Per tal d'avaluar-la des de la perspectiva de l'ergonomia cognitiva i la usabilitat, en la posterior fase del TFC, es fa necessari enumerar els elements de seguretat que implementa l'equip i les recomanacions citades al manual d'usuari orientades a garantir la protecció personal, la del producte i la correcta experiència d'usuari:

Elements de seguretat
Aturada d'emergència
Alarmes acústiques i visuals (balisa)
Cabines i armaris tancats amb clau o l'accés protegit per un altre element de seguretat (barreres, tancaments amb sensor...)

Taula 4. Elements de seguretat

Recomanacions
Formació del personal
Manteniment de l'espai de treball i net
Comprovació diària dels funcionament de les barreres i els tancaments de les portes de seguretat
Manteniment de l'espai de treball i net
Comprovació diària dels funcionament de les barreres i els tancaments de les portes de seguretat
Mantenir i millorar (si fos necessari) els elements de seguretat durant tota la vida útil de la màquina

Taula 5. Recomanacions de seguretat

D'altra banda, es presenten els factors de risc associats a la instal·lació:

Risc	Element associat al risc
Contacte elèctric directe o indirecte	Components i instal·lacions elèctriques (d'alta tensió incloses)
Aixafament, atrapament i/o talls	Estrella principal, pistó de rebuig, cinta de transport
Contacte tèrmic	Motors i servomotors

Taula 6. Factors de risc associats a la instal·lació

Etiquetes d'avertència:



1.2.4. Jerarquia d'usuaris

Podem distingir la següent jerarquia d'usuaris que estableix les atribucions assignades a cada nivell en la interacció amb la instal·lació segons el rol i el perfil dels diferents actors que la conformen:

Usuari	Descripció de les atribucions assignades
Sense usuari	En aquest nivell es pot visualitzar la pantalla principal i la d'alarmes, a més d'aturar el funcionament de la màquina. Permet la navegació limitada pel joc de pantalles per tal d'accedir a la pantalla principal en el supòsit que el sistema, després del transcurs del temps programat sense actuació sobre la interfície d'interacció per pantalla, accedeixi a aquest nivell procedent de qualsevol nivell superior.
Usuari	Nivell corresponent al personal de planta (operaris). Permet l'execució de les tasques corresponents al nivell inferior, iniciar/pausar el procés, el reconeixement i desactivació d'alarmes i navegar pel joc de pantalles (a excepció de la de canvi de la clau d'accés)
Control	Nivell corresponent al rol de supervisor. Permet acomplir les tasques assignades als nivells inferiors i activar i desactivar les estacions de la instal·lació
Cap	A més de poder realitzar les tasques dels nivells inferiors, té com atribució la modificació i ajust dels paràmetres i temporitzadors i el canvi de les claus d'accés dels diferents nivells d'usuari a excepció del de programador
Programador	Es correspon amb el nivell d'administrador del sistema. A banda de poder realitzar les tasques assignades a tots els nivells anteriors, pot accedir a totes les funcions de la màquina en el mode manual i canviar la clau d'accés al sistema del seu nivell d'usuari

Taula 7. Jerarquia d'usuaris



1.3. Joc de pantalles i navegabilitat

Es presenta el joc de pantalles d'interacció amb la màquina revisadora de buit:

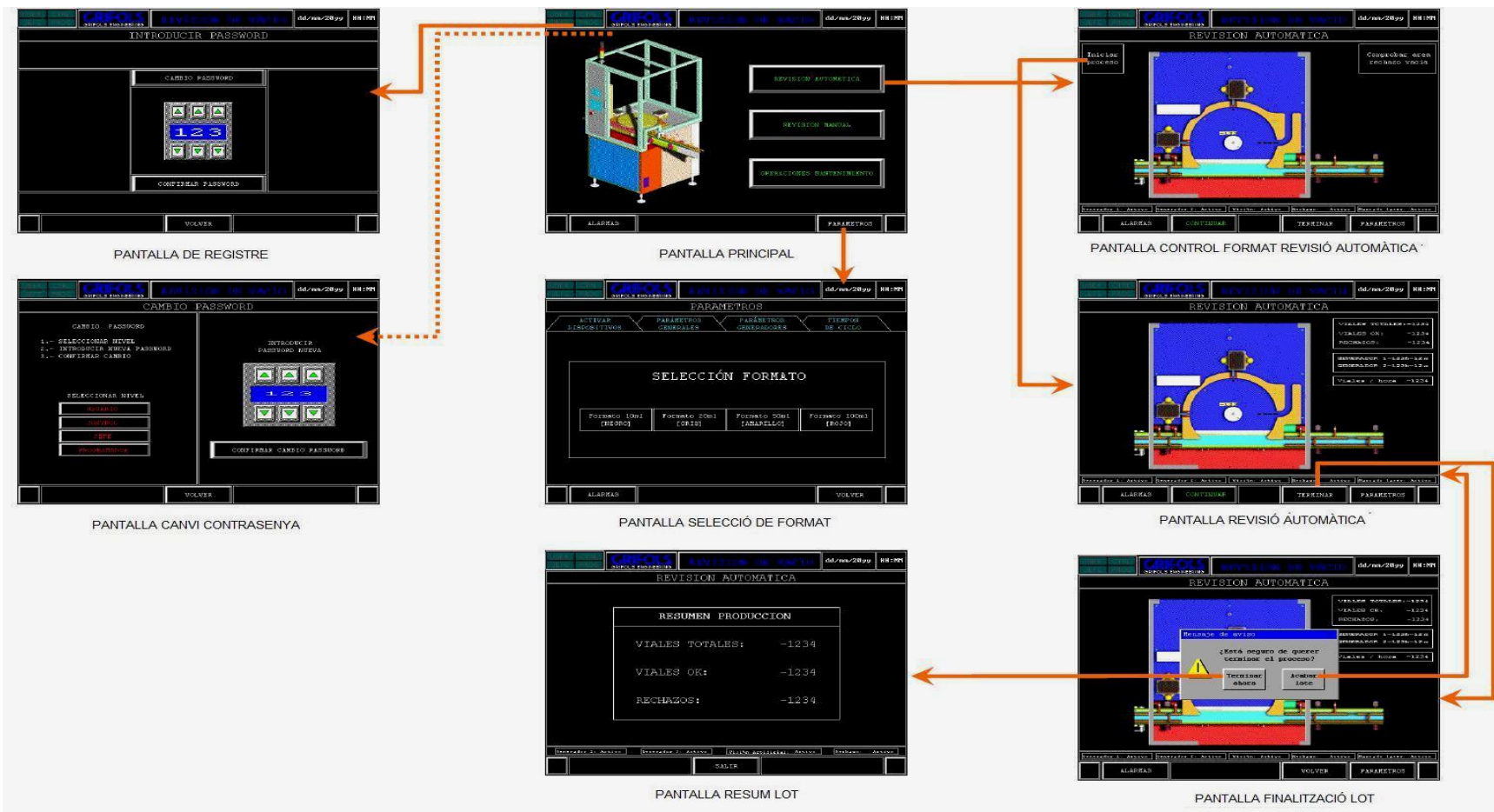


Fig. 8. Joc de pantalles

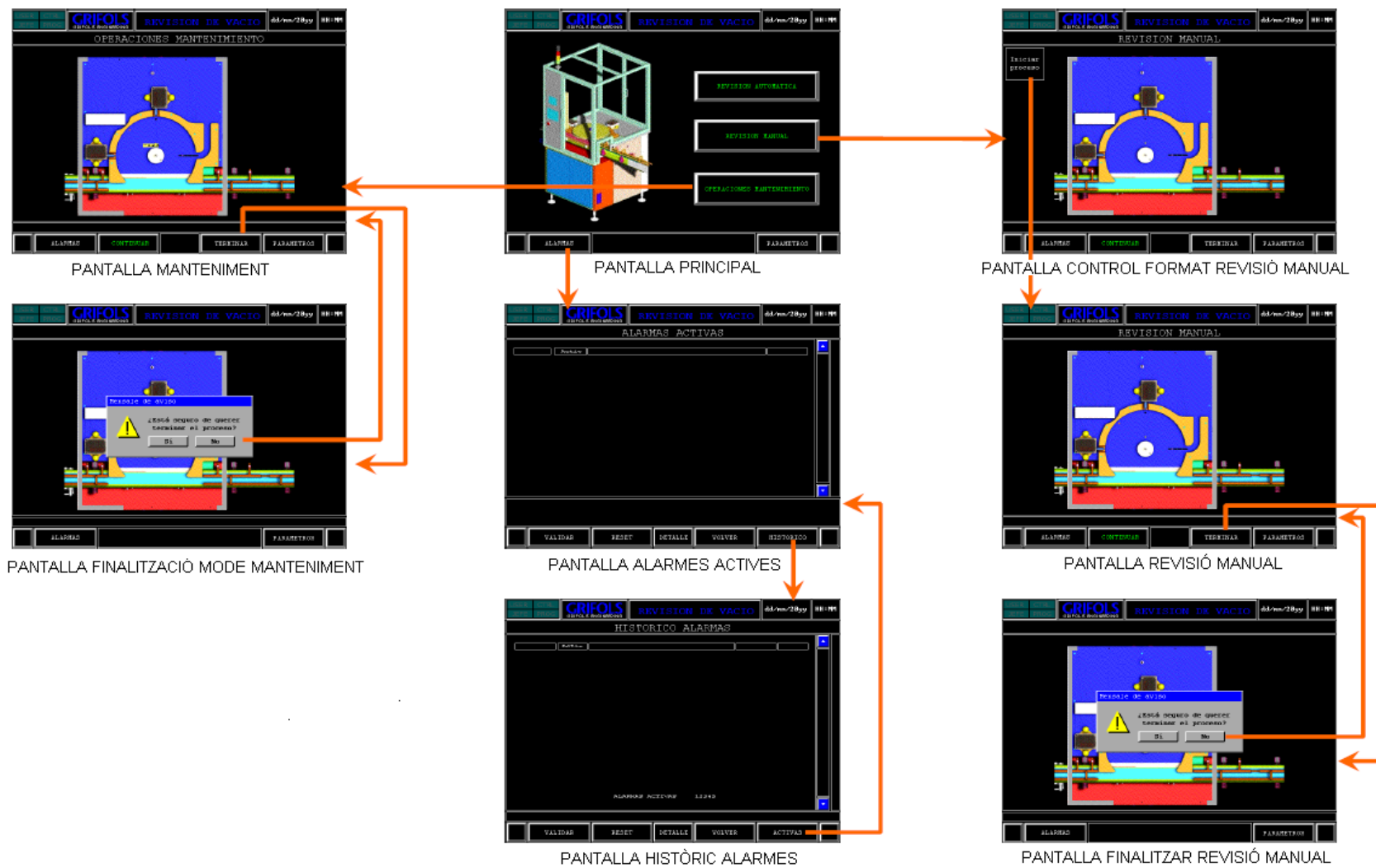


Fig. 8. Joc de pantalles (continuació)



Fig. 8. Joc de pantalles (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

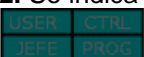
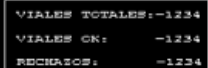

1.4. Elements de pantalla

Es realitza l'anàlisi dels elements d'interacció de cada pantalla, usant la terminologia de referència emprada a l'empresa i adequada a la normativa GMP, amb l'objectiu d'incorporar el seu detall en una futura versió del manual d'usuari de la instal·lació. D'altra banda, la tasca realitzada esdevé punt de referència per identificar els components IHO (metàfores, *affordance*, mapatge natural, retroacció...) que són analitzats en la fase d'avaluació de la usabilitat i ergonomia cognitiva del sistema.


Es presenta un exemple de l'exercici realitzat mitjançant l'anàlisi de la pantalla "Revisió automàtica". El conjunt de l'estudi es pot consultar a l'annex II del present document:






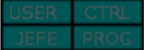
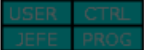



Fig. 9. Pantalla de revisió automàtica

PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO	
Pantalla de revisió automàtica	
Señales indicativas	
1. Se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	
2. Se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	
3. Se indica el numero total de viales procesados, rechazados y con correcto vacío: 	
4. Se indica el tiempo de operación de los generadores: 	

Taula 8. Elements de la pantalla de revisió automàtica

	Interacció humana amb els ordinadors			
	Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
	Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO
Pantalla de revisión automática (continuación)
Señales indicativas
5. Se indica la cadencia de procesamiento del equipo (viales/hora): 
6. Se indica el estado de las distintas estaciones de la revisadora de vacío: 
Botones de acceso a otras pantallas
7. Al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).
8. Al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de selección de formato (ver punto 2.1.2.).
9. Al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de mensaje de aviso para la confirmación de fin de proceso.
10. Al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso “sin password”, “jefe” y “programador”: -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).
Botones de acción
11. Al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel “usuario” y “control”: -el login de acceso pasa a “sin password”.
12. El botón Continuar/Pausa:  pone en marcha y detiene los elementos habilitados que intervienen en el proceso de revisión.

Taula 8. Elements de la pantalla de revisió automàtica (continuació)

1.5. Atribuciones dels usuaris en la interacció amb els elements de pantalla



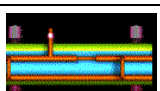
Es realitza l'estudi dels permisos assignats a cada nivell de la jerarquia d'usuaris en la seva interacció amb els elements que componen les pantalles implementades, definint mitjançant les taules quin perfil d'usuari pot accedir a la funcionalitat establerta de cada element. D'altra banda, es detalla els elements indicadors que conformen la pantalla i que esdevenen punts d'informació sobre l'estat de la instal·lació o el procés. Aquesta tasca es duu a terme per desig exprés del responsable del disseny de la instal·lació amb l'objectiu d'incloure en la futura revisió del manual d'usuari el detall de la interacció amb els elements de la interfície tàctil. S'accepta la proposta per l'oportunitat d'elaborar un document que esdevingui referència per la definició dels fluxos d'interacció.

Es presenta un exemple de l'exercici realitzat mitjançant l'anàlisi de la pantalla “Manteniment”. El conjunt de l'estudi es pot consultar a l'annex III del present document.



Fig. 10. Pantalla de manteniment

PANTALLA MANTENIMIENTO

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"CONTINUAR / PARAR"	Con "CONTINUAR" pone en marcha la máquina si se ha pulsado el botón "Iniciar proceso" (descriptor pasa a "PARAR") Con "PARAR" detiene el proceso (descriptor pasa a "PARAR")	Botón de marcha / paro	CONTINUAR / PARAR	CONTINUAR	-	X	✓	✓	✓	✓
"TERMINAR"	Consulta si se quiere terminar el lote y volver a la pantalla inicial	Botón de actuación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"PARÁMETROS"	Va a la pantalla de selección de formato y ajuste de parámetros	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
	Activa/desactiva el generador 1	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	✓	✓	✓
	Activa/desactiva el generador 2	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	✓	✓	✓
	Activa/desactiva la cinta	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	✓	✓	✓

Taula 9. Atribucions d'usuari de la pantalla manteniment



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
	Activa/desactiva el trigger de la cámara de visión	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	✓	✓	✓
	Activa/desactiva el expulsor del rechazo	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	✓	✓	✓
	La estrella realiza un paso	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	✓	✓	✓

Taula 9. Atribucions d'usuari de la pantalla manteniment (continuació)

1.6. Perfils d'usuaris del sistema

Per definir els perfils dels usuaris del sistema s'ha optat per realitzar entrevistes amb 8 col·laboradors de l'empresa del departament al que pertany la instal·lació. En la selecció dels individus a entrevistar s'ha prioritzat que els distints nivells de la jerarquia d'usuaris estiguessin representats. Es presenta en la següent taula la relació establerta entre el nivell definit al sistema i el perfil professional a què correspon:

Nivell de la jerarquia d'usuaris	Perfil professional
Sense usuari	Personal de la companyia que no compta amb <i>login</i> ni autorització per a interactuar amb l'equip (professionals d'altres departaments aliens a la instal·lació, personal de neteja, personal extern...)
Usuari	Operari de planta
Control	Supervisor de planta
Cap	Cap de secció o departament
Programador	Administradors del sistema

Taula 10. Relació entre nivell i perfil professional

La instal·lació està cedida al Departament de Dosificacions i Processos finals. Aquest és conformat per tres grups de treball que aconsegueixen torns rotatius de 12 hores laborals (de 6 a 18h i de 18h a 6h) per tal de cobrir les 24 hores de tots els dies de la setmana (caps de setmana i festius inclosos). Cada grup de treball consta de 12 operaris i un supervisor de planta. Un cap de secció i un màxim responsable de departament ostenten els "càrrecs de confiança". L'empresa disposa de 6 programadors que cobreixen, en jornades de 8 hores, les 24 hores dels dies de la setmana laboral (de dilluns a divendres). Els caps de setmana, dos dels programadors resten de guàrdia per fer front a possibles incidències registrades als equips.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Seguidament, es presenten les 8 entrevistes realitzades:

Perfils dels usuaris	
Usuari nº 1	
Experiència prèvia amb interfícies d'interacció tàctil en l'àmbit industrial (requerir que enumeri altres equips amb els que interactuï o hagi interactuat per mitjà de pantalla tàctil):	Dosificadores de producte
Grau de familiarització amb la instal·lació (molt alt, alt, mitjà, baix):	baix
Formació de l'usuari en l'ús de la instal·lació. Ha rebut formació específica sobre l'ús de l'equip? En quin format? Té a la seva disposició documentació de referència que detalli el funcionament i el model d'interacció de la instal·lació (<i>Manufacturer Standard Procedure</i> (MSP), manual d'usuari...)?	Ha rebut formació mitjançant MSP (ha hagut de completar el registre de lectura de la seva recepció i assimilament) i curs presencial a peu de màquina amb l'enginyer responsable de la implementació de la instal·lació. Disposa de l'MSP de referència a la sala de control del seu departament a fàbrica.
Com catalogaria el seu perfil d'usuari en la interacció amb l'equip (avançat, iniciat, novell)?	novell
Usuari nº 2	
Experiència prèvia amb interfícies d'interacció tàctil en l'àmbit industrial (requerir que enumeri altres equips amb els que interactuï o hagi interactuat per mitjà de pantalla tàctil):	Dosificadores de producte
Grau de familiarització amb la instal·lació (molt alt, alt, mitjà, baix):	mitjà
Formació de l'usuari en l'ús de la instal·lació. Ha rebut formació específica sobre l'ús de l'equip? En quin format? Té a la seva disposició documentació de referència que detalli el funcionament i el model d'interacció de la instal·lació (<i>Manufacturer Standard Procedure</i> (MSP), manual d'usuari...)?	Ha rebut formació mitjançant MSP (ha hagut de completar el registre de lectura de la seva recepció i assimilament) i formació a peu de màquina amb el supervisor de planta del seu torn. Disposa de l'MSP de referència a la sala de control del seu departament a fàbrica.
Com catalogaria el seu perfil d'usuari en la interacció amb l'equip (avançat, iniciat, novell)?	iniciat
Usuari nº 3	
Experiència prèvia amb interfícies d'interacció tàctil en l'àmbit industrial (requerir que enumeri altres equips amb els que interactuï o hagi interactuat per mitjà de pantalla tàctil):	Liofilitzadors, màquines rentadores de vials, autoclaus industrials, dosificadores de producte, siliconadora de taps, bombes de dosificació Watson Marlow
Grau de familiarització amb la instal·lació (molt alt, alt, mitjà, baix):	baix
Formació de l'usuari en l'ús de la instal·lació. Ha rebut formació específica sobre l'ús de l'equip? En quin format? Té a la seva disposició documentació de referència que detalli el funcionament i el model d'interacció de la instal·lació (<i>Manufacturer Standard Procedure</i> (MSP), manual d'usuari...)?	Ha rebut formació mitjançant MSP (ha hagut de completar el registre de lectura de la seva recepció i assimilament) i curs presencial a peu de màquina amb l'enginyer responsable de la implementació de la instal·lació. Disposa de l'MSP de referència a la sala de control del seu departament a fàbrica.
Com catalogaria el seu perfil d'usuari en la interacció amb l'equip (avançat, iniciat, novell)?	novell

Taula 11. Entrevistes dels perfils d'usuaris



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Perfil dels usuaris (continuació)

Usuari nº 4

Experiència prèvia amb interfícies d'interacció tàctil en l'àmbit industrial (requerir que enumeri altres equips amb els que interactuï o hagi interactuat per mitjà de pantalla tàctil):	Dosificadores de producte,
Grau de familiarització amb la instal·lació (molt alt, alt, mitjà, baix):	baix
Formació de l'usuari en l'ús de la instal·lació. Ha rebut formació específica sobre l'ús de l'equip? En quin format? Té a la seva disposició documentació de referència que detalli el funcionament i el model d'interacció de la instal·lació (<i>Manufacturer Standard Procedure</i> (MSP), manual d'usuari...)?	Ha rebut formació mitjançant MSP (ha hagut de completar el registre de lectura de la seva recepció i assimilament) i curs presencial a peu de màquina amb l'enginyer responsable de la implementació de la instal·lació. Disposa de l'MSP de referència a la sala de control del seu departament a fàbrica.
Com catalogaria el seu perfil d'usuari en la interacció amb l'equip (avançat, iniciat, novell)?	Novell

Usuari nº 5

Experiència prèvia amb interfícies d'interacció tàctil en l'àmbit industrial (requerir que enumeri altres equips amb els que interactuï o hagi interactuat per mitjà de pantalla tàctil):	Analitzador de TOC (Carbon Organic Test), control ambiental (Surface Ambiental System, SAS), sistemes de neteja automàtics (Clean In Place, CIP), sistemes de neteja automàtics per vapor (Sterilization In Place), dosificadores de producte, liofilitzadors
Grau de familiarització amb la instal·lació (molt alt, alt, mitjà, baix):	mitjà
Formació de l'usuari en l'ús de la instal·lació. Ha rebut formació específica sobre l'ús de l'equip? En quin format? Té a la seva disposició documentació de referència que detalli el funcionament i el model d'interacció de la instal·lació (<i>Manufacturer Standard Procedure</i> (MSP), manual d'usuari...)?	Ha rebut formació mitjançant MSP (ha hagut de completar el registre de lectura de la seva recepció i assimilament) i curs presencial a peu de màquina amb l'enginyer responsable de la implementació de la instal·lació. Disposa de l'MSP de referència a la sala de control del seu departament a fàbrica.
Com catalogaria el seu perfil d'usuari en la interacció amb l'equip (avançat, iniciat, novell)?	iniciat

Usuari nº 6

Experiència prèvia amb interfícies d'interacció tàctil en l'àmbit industrial (requerir que enumeri altres equips amb els que interactuï o hagi interactuat per mitjà de pantalla tàctil):	Siliconadora de taps, liofilitzadors, autoclaus industrials, dosificadores de producte, bombes de dosificació Watson Marlow, esterilitzador de peròxid d'etilè
Grau de familiarització amb la instal·lació (molt alt, alt, mitjà, baix):	mitjà
Formació de l'usuari en l'ús de la instal·lació. Ha rebut formació específica sobre l'ús de l'equip? En quin format? Té a la seva disposició documentació de referència que detalli el funcionament i el model d'interacció de la instal·lació (<i>Manufacturer Standard Procedure</i> (MSP), manual d'usuari...)?	Ha rebut formació mitjançant MSP (ha hagut de completar el registre de lectura de la seva recepció i assimilament) i curs presencial a peu de màquina amb l'enginyer responsable de la implementació de la instal·lació. Disposa de l'MSP de referència a la sala de control del seu departament a fàbrica.
Com catalogaria el seu perfil d'usuari en la interacció amb l'equip (avançat, iniciat, novell)?	iniciat

Taula 11. Entrevistes dels perfils d'usuaris (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Perfil dels usuaris (continuació)

Usuari nº 7

Experiència prèvia amb interfícies d'interacció tàctil en l'àmbit industrial (requerir que enumeri altres equips amb els que interactuï o hagi interactuat per mitjà de pantalla tàctil):

Liofilitzadors, dosificadores de producte, esterilitzador de peròxid d'etilè, bombes de dosificació Watson Marlow, sistema SCADA tàctil (obtenció de dades de procés), autoclaus industrials.

Grau de familiarització amb la instal·lació (molt alt, alt, mitjà, baix):

alt

Formació de l'usuari en l'ús de la instal·lació. Ha rebut formació específica sobre l'ús de l'equip? En quin format? Té a la seva disposició documentació de referència que detalli el funcionament i el model d'interacció de la instal·lació (*Manufacturer Standard Procedure* (MSP), manual d'usuari...)?

Entrevistes amb l'equip d'enginyers responsables del projecte d'implementació de l'equip, aprovador del document de qualificació de l'equip, aprovador de la validació de l'equip, originador de l'MSP de referència del funcionament de l'equip.

Com catalogaria el seu perfil d'usuari en la interacció amb l'equip (avançat, iniciat, novell)?

avançat

Usuari nº 8

Experiència prèvia amb interfícies d'interacció tàctil en l'àmbit industrial (requerir que enumeri altres equips amb els que interactuï o hagi interactuat per mitjà de pantalla tàctil):

Tots els equips programables de l'empresa

Grau de familiarització amb la instal·lació (molt alt, alt, mitjà, baix):

alt

Formació de l'usuari en l'ús de la instal·lació. Ha rebut formació específica sobre l'ús de l'equip? En quin format? Té a la seva disposició documentació de referència que detalli el funcionament i el model d'interacció de la instal·lació (*Manufacturer Standard Procedure* (MSP), manual d'usuari...)?

Manuais de referència i algorismes de procés

Com catalogaria el seu perfil d'usuari en la interacció amb l'equip (avançat, iniciat, novell)?

Avançat després de la seva intervenció en la revisió del programari per adequar-lo a les demandes dels responsables de la instal·lació

Taula 11. Entrevistes de perfils d'usuaris (continuació)

1.7. Tasques i fluxos d'interacció

Per la complexitat del sistema i l'ampli joc de pantalles s'ha optat per presentar les tasques de forma individual i detallar-ne el flux d'interacció. S'identifiquen un total de 17 i es desglossen en la seqüència de passos que conformen el flux d'interacció:

Relació de tasques i fluxos d'interacció

- 1 Login usuari
- 2 Canvi de contrasenya
- 3 Restauració de l'estat de l'equip al activar-se una Alarma
- 4 Consulta de l'històric d'alarmes
- 5 Selecció del format a processar
- 6 Activar/desactivar dispositiu
- 7 Introducció dels paràmetres generals de l'equip
- 8 Introducció dels paràmetres del generadors

Taula 12. Tasques i fluxos d'interacció



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Relació de tasques i fluxos d'interacció (continuació)	
9	Posar a zero els temps de procés dels generadors
10	Consulta dels temps de cycle
11	Manteniment de la instal·lació
12	Muntatge de l'equip per a la revisió automàtica de buit
13	Revisió automàtica del buit dels envasos
14	Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos
15	Muntatge de l'equip per a la revisió manual de buit
16	Revisió manual del buit dels envasos
17	Finalitzar la revisió manual del buit dels envasos

Taula 12. Tasques i fluxos d'interacció (continuació)

A tall d'exemple, es presenta la tasca 7 i el corresponent flux d'interacció. El conjunt complet de l'exercici realitzat pot ser consultat a l'annex IV del present document:

Tasca 7. Introducció dels paràmetres generals de l'equip

Objectiu	
Modificar els paràmetres de la velocitat dels motors de l'equip (cinta, estrella en revisió, estrella en fase "Terminar proceso" en mode automàtic) i del rebuig de vials (nombre màxim de rebutjos, nombre màxim de rebutjos consecutius)	
Passos	
1	L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés
2	L'usuari accedeix a la pantalla de canvi de format mitjançant el botó "paràmetres" des de qualsevol pantalla del sistema
3	L'usuari selecciona la pestanya "Parámetros generales"
4	L'usuari prem el camp del valor adjunt al literal que descriu el paràmetre a modificar
5	L'usuari introdueix el valor mitjançant el caseller
6	L'usuari confirma el valor mitjançant "enter"
7	L'usuari retorna a la pantalla d'origen mitjançant la transició per pantalles amb el boto "Volver"
Observacions	
Per accedir a la pantalla de paràmetres generals es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuari" o superior i per modificar el valor dels paràmetres, amb el nivell "Jefe" o superior	

Taula 13. Desglossament de la tasca d'introducció de paràmetres generals de l'equip

Flux d'interacció Tasca 7:

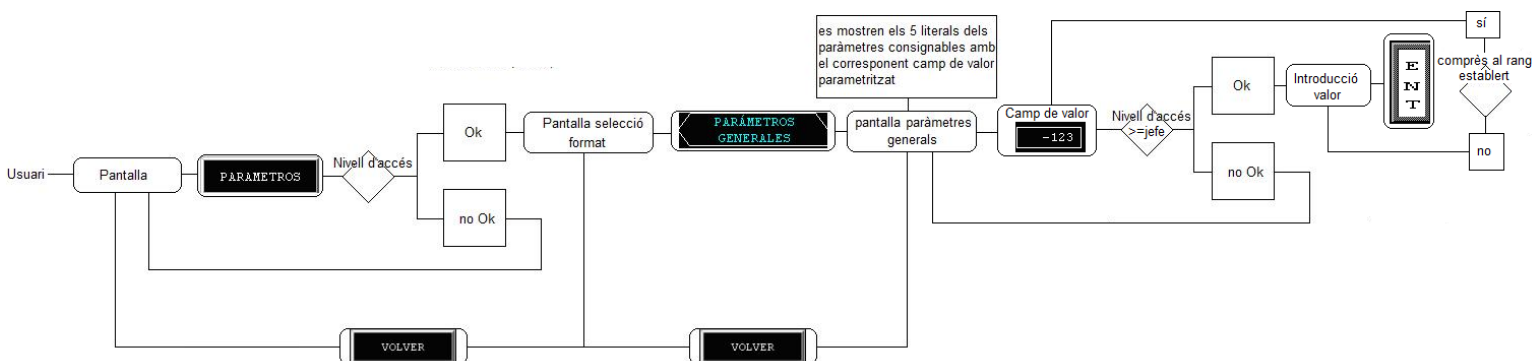


Fig. 11. Flux d'interacció de la tasca 7



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

2. Avaluació d'usabilitat i ergonomia cognitiva

El conjunt d'estudis que conformen la fase d'avaluació estan destinats a oferir una visió acurada de la implementació dels requisits d'usabilitat i ergonomia cognitiva en l'actual instal·lació. Els punts de control d'interès que han estat analitzats mitjançant les diferents metodologies usades per afrontar amb garanties la construcció del prototip són:


Usabilitat
Pantalla: Tasques de l'usuari, metàfores (icones, finestres...), <i>Affordance</i> , controls, navegació, disseny visual de pantalla, lleis de Gestalt ¹ ...
Visibilitat de la informació més rellevant en tot moment
Retroacció. Correcta visibilitat de l'efecte de les nostres accions i l'estat de l'equip
Mapatge natural. Correcte correlació entre l'acció executada i el resultat obtingut per esperat
Restriccions. Limitació de les accions que pot dur a terme l'usuari (jerarquia d'usuari, seguretats...)
Navegabilitat, recuperació i grau d'error, organització, balanç velocitat-precisió dels controls...
Ergonomia cognitiva
Percepció visual i auditiva i disseny dels suports d'informació de l'equip (pantalles tàctils, balisa...)
Color i el seu ús en la presentació de la informació
Percepció i efectes del context en la codificació d'estímuls
Atenció, execució en doble tasca i compatibilitat estímulo-resposta
Càrrega mental, vigilància i assignació de funcions
Aprenentatge i execució, llenguatge, lectura i comunicació home-ordinador
Memòria i les seves limitacions en l'execució de tasques complexes
Processos de control i seguretat

Taula 14. Punts de control de la usabilitat i l'ergonomia cognitiva

2.1. Observació contextual (*contextual inquiry*)

L'avantatge del mètode és que permet l'observació dels usuaris (operaris i supervisor) en l'entorn d'interacció. Es valora la informació que aporta en termes d'observació de la interacció dels usuaris i les condicions de treball. La visió que proporciona és de gran utilitat per a determinar els seus comportaments i avaluar la usabilitat i l'entorn cognitiu de la instal·lació en els contextos d'ús habituals. L'estudi es realitzà el 13/04/13 en un període de 6 hores, compreses entre les 8:00 i 14:00, durant el processament de tres lots de producte liofilitzat de diferents formats (10, 20 i 100 ml) en els modes d'operació manual i automàtic de la instal·lació. Intervingueren 6 usuaris i s'exercí la modalitat concreta de l'observació denominada "investigació contextual" (*contextual inquiry*) que es recolza fortament en el concepte de context d'ús. L'objectiu és l'observació no sistemàtica ni intrusiva en el desenvolupament de les tasques realitzades i, en segon terme, dirigir qüestions de caire específic als actors en l'escenari d'ús per entendre les motivacions i dificultats de les accions empreses.

¹ Veure definició al punt 11, Glossari, del present document.

	Interacció humana amb els ordinadors			
	Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
	Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Les tasques esdevingudes el matí del 13/04/13 van ser :

Tasques programades durant el *contextual inquiry*

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos

Taula 15. Tasques programades per producció

La metodologia establerta implicava que l'avaluador restava com a mer observador durant el desenvolupament de l'estudi. Durant l'exercici, es completà el document de seguiment d'avaluació que esdevé un guió preestablert dels punts a considerar en l'observació. Aquest document consta de tres apartats amb el seu qüestionari que ha de ser completat:

- Entorn de treball i perturbacions. Observació no sistemàtica i no intrusiva
- Interacció amb l'equip. Observació no intrusiva dels paràmetres d'usabilitat.
- Interacció amb l'equip. Observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva

A més del registre dels punts d'observació definits, es van detallar els usuaris i el rol que exerciren durant la interacció. Posteriorment, s'abordà l'entrevista amb els actors de la interacció en aplicació a la metodologia d'observació intrusiva.

Els perfils dels usuaris que intervingueren en l'observació contextual es descriuen a continuació:

Perfils dels usuaris	
Perfil de l'usuari nº: 1	
Edat:	35
Sexe:	Femení
Població de residència:	Mollet del Vallès
Nivell i àmbit d'estudis:	Batxillerat (BUP)
Categoria professional:	Operària de planta
Antiguitat a l'empresa i al Departament de Dosificacions i Processos Finals:	8 anys / 6 anys
Perfil de l'usuari nº: 2	
Edat:	28
Sexe:	Masculí
Població de residència:	Montornès del Vallès
Nivell i àmbit d'estudis:	Estudiant d'Enginyeria Tècnica Electrònica
Categoria professional:	Operari de planta
Antiguitat a l'empresa i al Departament de Dosificacions i Processos Finals:	6 mesos / 6 mesos

Taula 16. Perfils d'usuaris de l'observació contextual



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Perfils dels usuaris (continuació)

Perfil de l'usuari nº: 3	
Edat:	44
Sexe:	Femení
Població de residència:	Parets del vallès
Nivell i àmbit d'estudis:	Graduat escolar (EGB, Educació General Bàsica)
Categoria professional:	Operària de planta
Antiguitat a l'empresa i al Departament de Dosificacions i Processos Finals:	24 anys / 17 anys
Perfil de l'usuari nº: 4	
Edat:	56
Sexe:	Masculí
Població de residència:	Barcelona
Nivell i àmbit d'estudis:	Batxillerat primari
Categoria professional:	Operari de planta
Antiguitat a l'empresa i al Departament de Dosificacions i Processos Finals:	39 anys / 28 anys
Perfil de l'usuari nº: 5	
Edat:	32
Sexe:	Masculí
Població de residència:	Mollet del Vallès
Nivell i àmbit d'estudis:	Estudiant de mòdul superior de la indústria química
Categoria professional:	Operari de planta
Antiguitat a l'empresa i al Departament de Dosificacions i Processos Finals:	18 anys / 6 anys
Perfil de l'usuari nº: 6	
Edat:	39
Sexe:	Masculí
Població de residència:	Mollet del Vallès
Nivell i àmbit d'estudis:	Formació Professional 2 Administratiu
Categoria professional:	Supervisor de planta
Antiguitat a l'empresa i al Departament de Dosificacions i Processos Finals:	18 anys / 18 anys

Taula 16. Perfils d'usuaris de l'observació contextual (continuació)

A continuació, es presenta el registre de les dades obtingudes en l'observació del procés de "Revisió automàtica de buit". L'estudi complet es pot consultar a l'annex V del present document.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Contextual inquiry

Entorn de treball i perturbacions (observació no sistemàtica i no intrusiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos

Nivell sonor ambiental (lleu, moderat, elevat, molest)	Moderat
Nivell lumínic ambiental (escàs, correcte, excessiu)	Correcte
Temperatura ambiental de confort (sí, no)	Sí
Presència d'elements auxiliars pel desenvolupament de la tasca (contenidors de vidre, producte biològic, clau d'armari elèctric, protectors EPI, carros de transport del material...)	No es detecta absència dels elements necessaris per a desenvolupar la tasca assignada
Interrupcions ocasionades per elements externs al desenvolupament de la tasca encomanada. Naturalesa i nombre (trucades telefòniques, requeriment d'emprendre altres tasques, descans...)	Supervisor de planta: alterna la supervisió de la revisió de buit amb la dosificació de producte líquid. Atén múltiples trucades procedents de les línies de dosificació d'altres àrees i resta absent del procés de revisió durant 20 minuts per esmorzar i 45 minuts per a la realització de tasques administratives en el despatx de producció Operaris de planta: 20 minuts alternatius de descans per esmorzar
Descripció d'incidències esdevingudes durant el desenvolupament de la tasca relacionades amb l'entorn de treball	Es produeix un tall momentani en el subministrament elèctric un cop iniciat el procés de revisió automàtic. En la disposició dels vials de l'estrella a la línia de transport de sortida es tomben un bon nombre d'unitats al no estar ambdós elements ben alineats

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuari núm. 6 (supervisor de planta) i Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)

Aprenentatge en l'ús del sistema	Usuari 6: Correcte Usuari 1: Correcte Usuari 2: Irregular
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Usuari 6: La seqüència de selecció i posada en marxa del procés de revisió automàtica es realitza de forma eficient. La seva navegació a través del joc de pantalles denota un correcte coneixement del sistema. No es val dels punts d'informació que ofereix el programari per exercir el control del desenvolupament de la tasca (cadència de procés, número d'unitats rebutjades, número d'unitats processades, hores treball dels generadors...). Navega adequadament per accedir a les pantalles de selecció del <i>modus operandi</i> i la marxa/pausa del procés emprès. La balisa, el senyal sonor i els literals de les incidències esdevenen elements de referència per a identificar l'estat de l'equip. Compren el significat dels <i>pop-up</i> . Usuari 2: Al activar-se l'avís d'obertura de porta a cabina (per un error de marca en el sistema que s'ha detectat), no reconeix que la llum àmbar indica una incidència transitòria. Sempre prem el botó d'aturada d'emergència per executar la revisió de l'estat de les portes, amb la corresponent activació de l'alarma que exigeix seqüència de percepció i ressetejat Usuari 1: Realitza indicacions i dona suport a l'usuari 2 en la correcte interacció amb el sistema

Taula 17. Observació contextual



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Contextual inquiry (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres d'usabilitat). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuari núm. 6 (supervisor de planta) Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)	
Els elements del joc de pantalles de la interfície tàctil faciliten el seu ús?	<p>No. Presència de molts elements en pantalla que no faciliten l'aprenentatge ni la comprensió.. El format dels camps informatius en el sinòptic de l'equip no és adequat (lletra petita inintel·ligible). El principi de retroacció té insuficiències. Les lleis de Gestalt (continuïtat...) no sempre estan ben implementades.</p>
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>En la interacció amb els botons es cometen reiterats intents per aconseguir que actuïn (pantalla sinòptic de la instal·lació). Per error en la pulsació s'accedeix a pantalles no desitjades. El principi d'<i>affordance</i> no segueix un criteri unificat en tots els elements. En moments determinats no es coneix en quin punt de processament es troba el sistema. Els elements que no són principals no respecten les lleis de Gestalt en totes les ocasions. L'aplicació del codi de color no es uniforme en tot el sistema</p>
S'implementa correctament el principi d' <i>affordance</i> ?	<p>No. La definició física dels botons d'actuació i navegació no segueix un format uniforme en el joc de pantalles. En ocasions la seva implementació no els infereix un caràcter autoexplicatiu (botó de navegació a la selecció del nivell d'usuari, marxa de procés automàtic...)</p>
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>En la restauració de la marxa de l'equip durant l'alarma que es produeix en la seqüència de "terminar lote", l'usuari 2 confon literals de pantalla amb botons d'actuació o navegació</p>
S'implementa correctament el principi de mapatge natural?	<p>No en totes les ocasions</p>
Comentaris que avalen la valoració del punt anterior	<p>(Usuari 2) Govern de l'equip: Els botons seleccionats per la posada en marxa, pausa i finalització del procés compleixen la funció desitjada. Els elements de pantalla són efectius en la tasca de reconeixement i resolució d'una alarma o avís.</p> <p>En la pantalla de posada en marxa de l'equip en mode automàtic es presenta en el mateix format el botó "Iniciar proceso", que facilita l'accés a la pantalla de govern del procés després de la comprovació automàtica del correcte format dels elements substituïbles (estrella, contraformats...), que el literal "comprovar area rechazo viales", fet que ocasiona que al intentar actuar sobre aquest darrer no s'obtingui cap resposta ja que el sistema no implementa aquesta funció</p> <p>L'avís d'obertura de porta de cabina salta a l'inici del procés sense haver interactuat amb l'element (queda una marca al sistema d'accions anteriors que al restaurar el funcionament de la màquina fa que s'activi l'avís)</p>

Taula 17. Observació contextual (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Contextual inquiry (continuació)

Interacció amb l'equip (observació intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva (entrevista)). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos.

Usuari núm. 6 (supervisor de planta)

Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)

Els estímuls visuals i auditius (pantalles tàctils, balises...) són perceptibles i clars?

(Usuari 6) Se li mostra que al posar en marxa en mode automàtic el sistema, en el sinòptic de la instal·lació es simula el pas de vials per la línia de transport mitjançant la superposició d'uns punts taronges en moviment. Afirmar que ni se n'havia adonat i que realment són difícils de veure. Se li consulta sobre quin és l'estat de la balisa durant la maniobra de finalització de lot. Suposa que amb el pilot verd encès. Se li indica que és en àmbar intermitent. Se n'adona que potser els estímuls no són tan perceptibles i clars com havia comentat durant la tasca de parametrització del sistema

Els missatges generats per l'equip en la presentació de la informació (balisa, pantalla tàctil) són entenedors?

(usuari 6) Comenta que sense l'experiència necessària i la familiaritat amb l'equip hi ha informació que es presenta de forma deficient o passa desapercebuda. Se li requereix que indiqui a quina pantalla pot consultar quines estacions estan habilitades durant l'execució del procés en mode automàtic. Indica que a una de les pantalles de paràmetres. Se li mostra el sinòptic on es presenta la informació. Afirmar que passa absolutament desapercebut (requadre vermell)



La realització de les tasques amb l'entorn físic de la instal·lació et requereix una especial atenció o esforç?

Usuari 1: No. Es tracta de ser metòdic en l'execució de les tasques i tenir present les normes de com s'ha de treballar

Usuari 2: Operar amb aquesta pantalla no és fàcil per la quantitat de funcions i pàgines que ofereix el sistema

Taula 17. Observació contextual (continuació)

2.2. Entrevistes en profunditat

L'objectiu de la metodologia és obtenir informació sobre les necessitats, preferències i experiències dels usuaris amb l'equip i el sistema. Presenta els avantatges que es pot dur a terme en mostres petites i usant guions poc estructurats i oberts. Ofereix informació de tipus qualitatiu i no busca representativitat, sinó processos i significat.

Les entrevistes en profunditat es realitzen el 12/04/13 amb els actors que integren els nivells "Cap" (cap de departament) i "Programador" (administrador del sistema). La seva interacció amb la instal·lació esdevé puntual i per aquest motiu s'ha considerat convenient l'aplicació de la metodologia, que es desenvolupa de forma individual en l'àrea de treball dels enquestats. Les entrevistes no s'enregistren i es prenen notes durant el seu transcurs.

Es presenta l'entrevista completa mantinguda amb l'usuari responsable de la instal·lació. La realitzada amb l'administrador del sistema es presenta a l'annex VI del present document.



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Entrevista en profunditat. Cap de departament.

Pot descriure les tasques desenvolupa amb l'equip?

Les meves funcions es limiten a gestionar les claus dels nivells ,d'usuari i exercir d'interlocutor amb manteniment davant la necessitat d'una modificació en l'equip, gestionant el procés i la documentació de control de canvis

Li sembla que l'equip satisfà els requeriments exigibles per a interactuar-hi amb garanties (usabilitat, accessibilitat...)?

La posada en marxa en producció de l'equip va sofrir dificultats. Entenc que el sistema de pantalles que implementa és massa complex per les tasques a desenvolupar. Al cap i a la fi es fa servir un 20% de les funcions implementades

Es respecten les atribucions atorgades a cada nivell de la jerarquia d'usuaris? Es comparteixen les claus d'accés de nivells superiors?

T'hauria de dir que no es comparteixen però, en confiança, la realitat és molt diferent. El fet de tenir un departament amb torns de 12 hores que cobreixen tots els dies de la setmana, festius i caps de setmana inclosos, requereix que un responsable tingui accés a funcions de nivells superiors

Qualifiqui el rendiment de l'equip en del desenvolupament de les seves funcions (Molt bo, bo, correcte, deficient, molt deficient)

Correcte però ha costat. El procés de revisió de buit és complicat. S'avalua un paràmetre físic que no és percep per mitjà dels sentits. A simple cop de vista pots determinar si una capsula està bé o no, i en segona instància, mitjançant el tacte (està ben fixada o es mou). L'avaluació de buit requereix d'un estímul per avaluar si és correcte. No tots els lots són iguals. L'ajust del sistema visual de detecció és complex i a vegades ens trobem amb un nivell de rebutjos molt elevat on no podem determinar la causa

Qualifiqui la resposta dels elements de seguretat implementats (Molt bo, bo, correcte, deficient, molt deficient)

Bo. Enginyeria aplicada té una àmplia experiència en la seva implementació i les normatives de qualitat exigeixen uns requeriments genèrics que són comuns en moltes màquines

Té constància d'alguna incidència (accident laboral) soferta pel personal en el desenvolupament de les tasques?

No

Com valoraria el nivell de formació del personal al seu càrrec per acomplir la interacció amb el sistema de l'equip? (Molt bo, bo, correcte, deficient, molt deficient)

Bo. Seguim els procediments de formació establerts per normativa FDA i tothom disposa de la documentació i la formació personalitzada en la realització de les tasques. Evidentment, hi ha personal que té més facilitat per assimilar els conceptes i la "vieja guardia" no té la suficient predisposició per adaptar-se als nous temps. Els seu treball és valuós per l'experiència que atresoren i intentem aprofitar-la en les tasques que s'adeqüen més a la seva formació i a la seva experiència laborals.

Quants informes de desviació per malbaratament del producte s'han produït per causa directe de l'equip?

Més o menys els habituals en la resta de línees de producció. Hi ha una major conflictivitat en la detecció de buit amb els productes amb una concentració més elevada d'activitat però no és execrable al funcionament de l'equip

La cadència de l'equip en producció en el processament de vials s'ajusta a les previsions projectades?

Sí

Comentaris addicionals de l'usuari

Es tracta d'una màquina de nova implantació que per la complexitat del sistema que implementa requereix d'experiència en el seu ús per obtenir-ne la màxima eficiència

Taula 18. Entrevista en profunditat



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Entrevista en profunditat. Cap de departament (continuació)

Li sembla que l'equip satisfà els requeriments exigibles per a interactuar-hi amb garanties (usabilitat, accessibilitat...)?

La meva interacció amb el sistema de l'equip sol limitar-se a la gestió dels nivells d'usuari que segueix el disseny de la resta de màquines implementades pel Departament d'Enginyeria. Els supervisors de planta són els més habituats en l'execució de maniobres de procés

Quin nombre d'intervencions ha requerit l'equip en els darrers tres mesos

No t'ho sabria dir però que jo recordi va haver un problema amb la comunicació amb el sistema de visió artificial i posteriorment amb el d'expulsió de rebutjos

Quines són les incidències més habituals de l'equip? (en el supòsit d'existir)

No he pogut detectar un problema específic que afecti a tots els processos en general. Tan sols, com t'havia comentat, experimentem un nombre més elevat de rebutjos amb els lots de més activitat (unitats internacionals)

Existeix un programa de manteniment rutinari de l'equip?

Sí. L'empresa incorpora qualsevol màquina al sistema de manteniment preventiu que ocupa la revisió dels elements mecànics més pensos al desgast

Taula 18. Entrevista en profunditat (continuació)

2.3. Test d'usuaris del sistema implementat

En el present apartat es posa a prova el sistema de la revisadora de buit multiformat mitjançant el test d'usuari. Els individus escollits per a la realització del test són els mateixos 6 professionals que han participat en el *contextual inquiry*. Es pretén mantenir una coherència en l'avaluació del sistema que permeti comparar l'estudi esmentat amb l'estudi sistemàtic i guiat del test d'usuaris en la resolució de les tasques interactives programades de l'equip. La prova es desenvolupa en data del 19/04/13 fora d'horari la boral (18:30). Per les restriccions establertes per l'empresa, no s'enregistra el procediment i es prenen notes al llarg del seu transcurs per tal de documentar-lo. Es confronta els participants amb la realització de tasques programades que requereixen assolir objectius específics i concisos en la interacció.

Els d'usuaris que participen el test estan familiaritzats amb la interacció amb el sistema i el conjunt de tasques a realitzar. Els són assignades en concordança amb les atribucions atorgades al seu nivell en la jerarquia d'usuaris. Per introduir un factor sorpresa cognitiu que permeti revelar l'eficiència de la interfície en la seva interacció, i així evitar que l'usuari actuï de forma motriu pel seu hàbit en l'ús del sistema, tots els participants realitzaran les tasques programades, pertanyin o no al conjunt de les seves atribucions. Per això, se'ls ha cedit la contrasenya 111, assignada prèviament al nivell d'usuari programador, per tal que gaudeixen d'accessibilitat a totes les funcions del sistema.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

2.3.1. Descripció de tasques

Havent definit en les fases prèvies els individus que participen al mostreig, s'enumeren les funcionalitats que han de desenvolupar en el test d'usuaris amb el sistema implementat, que han estat prèviament desglossades en els passos a executar a l'apartat "1.6. Tasques i fluxos d'interacció".

Relació de tasques del test d'usuaris	
1	Login usuari
3	Restauració de l'estat de l'equip al activar-se una alarma
7	Introducció dels paràmetres generals de l'equip
10	Consulta dels temps de cicle
11	Revisió automàtica del buit dels envasos (20 ml)
13	Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos
16	Revisió manual del buit dels envasos
17	Manteniment de la instal·lació

Taula 19. Tasques del test d'usuaris

Es realitza una síntesi dels perfils que esdevenen actors del test d'usuaris:

Paràmetre	Perfil dels usuaris						
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8
Edat:	35	28	44	56	32	39	43
Sexe:	Femení	Masculí	Femení	Masculí	Masculí	Masculí	Masculí
Categoria professional:	Operària planta	Operari planta	Operària planta	Operari planta	Operari planta	Supervisor planta	Programador

Taula 20. Usuaris del test



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

2.3.2. Execució del test i dades obtingudes

En la taula següent es presenten els resultats obtinguts en el test d'usuaris:

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	
1	17s	31s	28s	1m 10s	22s	25s	20s	La tasca és executada amb diligència per tots els usuaris a excepció del núm. 4. Al no estar familiaritzat amb la interfície, no és capaç de distingir el botó d'accés a la pantalla de registre. Aquest s'expressa amb una estètica diferent a la resta de botons de navegació, i li és assignada una doble funció: la navegabilitat i la presentació visual del nivell actual consignat, fet que dificulta els principis <i>d'affordance</i> i el mapatge natural en la seva interacció
Completada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
3	37s	58 s	25s	2m 10s	48s	45s	45s	La totalitat dels usuaris responen sensitivament de forma correcta als estímuls visuals i sonors de la balisa en l'activació de l'alarma. La navegació a la pantalla d'alarmes actives s'executa amb promptesa i seguretat, identificant el botó de navegació a la pantalla de forma clara per la seva coloració roja en l'activació. El literal "Paro de emergencia" identifica de forma inequívoca quin és l'origen de la incidència però la manca de descripció de la seqüència ordenada dels passos a executar en la seva resolució (literal), provoca que els usuaris que han desenvolupat la tasca en un temps superior als 45s, hagin realitzat la tasca de ressetejat de la incidència sense haver-la corregit, partint novament del punt inicial de la seqüència al tornar-se activar la alarma, o sense haver habilitat el seu nivell d'usuari per tal d'executar aquesta darrera acció (requereix un nivell mínim "Usuario" consignat).
Completada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	

1. *Login* usuari

3. Restauració de l'equip al activar-se una alarma

Taula 21. Test d'usuaris



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera				Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013	
Autor: Joan Trias				Ref.:	JTP_MEM_TFC		

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	
7	4m 10s	5m 50s	6m 30s	----	3m 20 s	1m 50s	5m 10s	<p>Els usuaris que no compten amb l'atribució de modificació de paràmetres dins la relació de tasques assignades al nivell que ostenten en la jerarquia del sistema, han mostrat una interacció dubitativa en l'execució de la seqüència a realitzar, que requereix un anàlisi independent a la interacció dels usuaris 6 i 8:</p> <p>-Identifiquen correctament el botó de navegació "Paràmetros" com el mitjà d'accés a les pantalles de parametrització.</p> <p>-Al accedir al joc de pantalles, transiten d'una a l'altra, mitjançant les pestanyes de selecció, en la cerca del literal que identifiqui el camp a modificar (apliquen estratègia d'assaig-error). Es registren comentaris sobre la manca d'especificació del títol que descriu els paràmetres que conté cada pantalla i, 3 dels 5 usuaris manifesten la seva disconformitat amb el títol d'encapçalament de la pestanya (paràmetros generales) que permet accedir i identificar el contingut a modificar.</p> <p>-S'observa que el tamany de la font dels literals és una dificultat per la correcta identificació del camp a modificar (els operaris 2 i 3, havent revisat la pantalla, no identifiquen el caseller fins realitzar una segona transició per tot el joc de paràmetres).</p> <p>-Es fa notori que el camp de valor no esgrimeix el principi d'<i>affordance</i>. Tres dels usuaris interactuen en primer terme amb el literal annex al camp de valor i, en un segon terme, el polsen per habilitar la introducció de dades.</p> <p>-L'usuari 4 desisteix en l'execució de la tasca i quan se li requereixen els motius de la seva decisió, afirma que no s'hi entén amb les pantalles i abandona el test.</p> <p>-Durant la introducció de valors mitjançant el caseller, es constata la dificultat de precisió en la selecció dels nombres que ofereix el caseller. Els botons dels dígits són petits, estan disposats massa junts i no es disposa de punter físic per facilitar la precisió en l'operació.</p>
Completada	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	

7. Introducció dels paràmetres generals de l'equip

Taula 21. Test d'usuaris (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	
7	4m 10s	5m 50s	6m 30s	----	3m 20 s	1m 50s	5m 10s	L'usuari 6 (supervisor) realitza la tasca amb seguretat i precisió. Estant familiaritzat amb el joc de pantalles, la seva navegació és àgil i ferma, essent capaç d'executar la seqüència d'accés al paràmetre de forma directa i consignant els valors del camp amb precisió amb l'ajuda d'un bolígraf. L'usuari 8 (programador) mostra una interacció amb el sistema en l'execució de la tasca encomanada molt semblant a les operaris. Identifica el botó de navegació a les pantalles de paràmetres sense dificultats i cerca el camp de valor en el joc de pantalles amb una estratègia d'assaig-error. No té dificultat per identificar el camp de valor com l'element a pulsar per habilitar la introducció de dades.
Completada	Sí	Sí	Sí	No participa	Sí	Sí	Sí	
10	2m 30s	35s	45s	----	1m 50	55s	1m 10s	El conjunt dels usuaris mostren grans dificultats per deduir en quin punt del joc de pantalles poden obtenir la informació de procés requerida. Tan sol els operaris que en la tasca anterior han revisat tots els camps de les pantalles de paràmetres en l'acompliment de l'objectiu fixat, són capaços d'identificar en primer terme el botó de navegació "Paràmetros" com la via d'accés a la pantalla amb la informació a consultar. Després de revisar els camps d'informació de la pantalla de procés de revisió automàtica i no obtenir resultats en la cerca requerida, es registren comentaris sobre la inconsistència de la descripció de botons de navegació que no detallen la possible ubicació de la informació de procés. Aplicant l'estratègia assaig-error, assoleixen accedir, amb major o menor eficiència, a la pestanya "Tiempos de ciclo" del joc de pantalles de paràmetres i, conseqüentment, completar la tasca i retornar a la pantalla de procedència. Els usuaris 6 i 8 executen la tasca amb una major diligència, tot i que es mostren dubitatius en la localització de la informació. L'opinió general és que la ubicació de la pantalla de dades de procés no és l'adequada i que la informació que aporta és poc rellevant i supèrflua pel procés de revisió en curs.
Completada	Sí	Sí	Sí	No participa	Sí	Sí	Sí	

3. Introducció dels paràmetres generals de l'equip
10. Consulta dels temps de cycle

Taula 21. Test d'usuaris (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	
11	29s	32s	25s	----	38s	29s	1m 15s	<p>Els usuaris de producció no tenen la major dificultat en completar la tasca. Les diferències de temps que es registren en l'execució es deuen a la major o menor destresa en la introducció de la contrasenya per habilitar el nivell d'usuari que els permeti iniciar la seqüència d'operació de la instal·lació.</p> <p>L'usuari 8 (programador) té dificultats per identificar el botó de navegació d'accés a la pantalla de "Revisió automàtica". Es constata que la definició de l'objecte (amb la mateixa descripció física i font tipogràfica que el literal informatiu "Comprobar area rechazos vacía") i la seva ubicació (extrem superior esquerra de la pantalla, lluny del àrea destinada als botons d'actuació i navegació) no responen als principis d'usabilitat a respectar. L'usuari actua repetidament sobre el botó "Continuar" sense obtenir resposta (que en aquesta pantalla està inhabilitat, tot i que no es serveix de cap recurs visual per constatar-ho) abans d'actuar sobre el botó "Iniciar proceso", que permet la navegació a la pantalla de procés en mode automàtic. L'usuari manifesta la seva disconformitat sobre la definició dels botons en pantalla i la seva ubicació.</p>
Completada	Sí	Sí	Sí	No participa	Sí	Sí	Sí	
13	1m 30s	1m 30s	1m 30s	----	1m 30s	1m 30s	1m 30s	<p>L'execució de la tasca requereix prémer el botó d'actuació terminar, confirmar en el <i>pop-up</i> emergent la finalització del cicle de revisió i, un cop completada la seqüència de buidatge de l'estrella, accedir a la pantalla principal des de la pantalla que presenta el resum de les dades del procés amb el botó "Salir". L'objectiu del test amb usuaris en aquesta tasca és analitzar el principi de retroacció del sistema en la seva execució, requerint als usuaris que detallin quins son els indicadors visuals que informen sobre l'estat de procés de la instal·lació i en quin punt de la seqüència de buidatge de l'estrella es troba l'equip en tot moment.</p>
Completada	Sí	Sí	Sí	No participa	Sí	Sí	Sí	
11. Revisió automàtica del buit dels envasos (20 ml) 13. Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos								

Taula 21. Test d'usuaris (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	
13	1m 15s	1m 10s	1m 20s	----	1m 55s	1m 15s	1m 10s	Tots els usuaris convenen a senyalar que la balisa amb àmbar intermitent indica que s'està produint el buidatge de l'estrella un cop confirmada la tasca de finalització de procés i quan s'apaga el senyal visual és l'indicador de referència per determinar la finalització de la seqüència de buidatge. Afirmen que en cap cas, i més si es produeix una incidència durant la maniobra, es pot esbrinar quants passos de l'estrella manquen per finalitzar l'operació. Es troba a faltar un comptador de la seqüència de finalització de passos i un missatge d'avís (<i>pop-up</i>) que no permeti la finalització del procés fins haver confirmat la revisió de l'interior de la cabina per retirar els possibles vials sense buit que restin a l'àrea de rebuig
Completada	Sí	Sí	Sí	No participa	Sí	Sí	Sí	
16	25s	25s	29s	----	30s	27s	29s	Els usuaris de producció no tenen la major dificultat en completar la tasca. Les diferències de temps que es registren en l'execució es deuen a la major o menor destresa en la introducció de la contrasenya per habilitar el nivell d'usuari que els permeti iniciar la seqüència d'operació de la instal·lació. L'usuari 8 (programador), després d'haver-se enfrontat a la tasca 5 ("Revisió automàtica de buit") no té dificultats per identificar el botó de navegació d'accés a la pantalla de "Revisión manual", tot i que l'element registra les mateixes deficiències detectades en la seva definició i ubicació que en la pantalla de mode automàtic. Es requereix als usuaris que descriguin quin és l'estat dels dispositius abans d'iniciar el procés de revisió manual i tots coincideixen a esmentar que la informació és presentada en pantalla de forma que passa desapercebuda (caràcters molt petits, ubicació i format de l'àrea lògica inadequada...).
Completada	Sí	Sí	Sí	No participa	Sí	Sí	Sí	
13. Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos								
16. Revisió manual del buit dels envasos								

Taula 21. Test d'usuaris (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	

17	3m 30s	5m 20s	4m 5s	----	7m 10s	6m 30s	1m 30s	<p>Els usuaris no tenen cap dificultat per navegar des de la pantalla principal a la pantalla de manteniment. En l'activació dels dispositius per a comprovar-ne el correcte funcionament és on es manifesten les deficiències del sistema en la interacció:</p> <p>-Els usuaris 1, 2, 3, 5 i 6 tenen gran dificultats per identificar les metàfores d'interacció en l'esquema del sinòptic presentat. El fet que no estiguin familiaritzats amb la pantalla i que la representació dels dispositius no sigui acompanyada per descripció textual, impedeix que puguin identificar de forma correcte com interactuar amb les metàfores. Aquestes no estan ben delimitades en el conjunt del sinòptic i no gaudeixen d'una definició i una representació en color que les faci distingibles en l'esquema de l'equip.</p> <p>-Després d'intentar localitzar en la pantalla de manteniment un botó de navegació que permetí l'accés a una pantalla d'activació de dispositius, realitzen per norma general unes quantes temptatives de selecció dels dispositius en l'esquema de l'equip. Un cop s'ha actuat sobre un d'ells, s'evidencia el resultat de l'execució de la tasca (retroacció) mitjançant el canvi de color de la metàfora.</p> <p>-Els usuaris esmentats tenen dificultats per identificar el dispositiu per la deficient representació gràfica de l'element que en la majoria de casos tan sols es pot reconèixer per la seva ubicació en el pla aeri de l'esquema.</p> <p>-No es distingeix quin és el punt de contacte per activar l'element (exemple: es mostra per pantalla tot el tram de cinta de transport i no hi ha cap indicador en quin punt per contacte es pot accedir a la seva activació)</p> <p>-L'usuari 8, tot i estar familiaritzat amb la pantalla, demostra dificultats en la selecció dels elements.</p>
Completada	Sí	Sí	Sí	No participa	Sí	Sí	Sí	

17. Manteniment de la instal·lació

Taula 21. Test d'usuaris (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

2.4. Avaluació heurística del sistema implementat

Els 10 principis desenvolupats per Jakob Nielsen (2001) constitueixen la base teòrica per l'avaluació experta d'usabilitat del sistema implementat i el seu anàlisi. Esdevé un dels fonaments de referència que ha de guiar la construcció del prototip amb la resta d'estudis que conformen l'avaluació del sistema.

En l'execució de l'estudi expert d'usabilitat es contrasta el disseny del sistema implementat amb els següents requeriments establerts en el decàleg:

Principis heurístics de Jacob Nielsen	
Principi	Descripció breu de l'heurística
H1. Visibilitat de l'estat del sistema	El sistema ha de mantenir sempre informats als usuaris dels esdeveniments, les entrades que ha rebut, el procés que es duu a terme i els resultats del processament de les tasques empreses amb un correcte feedback en temps raonable. De la mateixa manera, ha d'estar equipat amb els recursos necessaris que permetin la informació concurrent de l'usuari sobre les operacions realitzades i la seva protecció com a operador mitjançant <i>pop-up</i> i camps d'informació
H2. Control i llibertat de l'usuari	El sistema ha de permetre que l'usuari tingui el control de la interacció. Els usuaris han de poder corregir les seves accions fàcilment i tenir el govern de la interacció. El sistema ha d'indicar una situació clara en les situacions no desitjades que eviti sense la necessitat de passar per un cúmul de requeriments L'usuari ha de disposar en tot moment de l'opció "Volver".
H3. Consistència i estàndards	Els usuaris no han d'esbrinar que diferents paraules, situacions o accions tenen el mateix significat. En l'equip industrial, la semàntica de cada terme o metàfora s'ha d'acotar de forma inequívoca. Polisèmia o sinonímia no han de tenir cabuda en el sistema. L'execució d'una tasca ha de respondre a una seqüència d'execució que es desenvolupi de manera transparent, repetitiva i consistent en tot el sistema
H4. Evitació dels errors	Un disseny cuidat que evita errors és millor que uns bons missatges que els indiquin. El sistema ha de gaudir de la suficient robustesa per tal d'evitar les situacions no desitjades. Les atribucions assignades als nivells d'usuari no han de ser accessibles als nivells no autoritzats i han d'estar ben delimitades
H5. Reconeixement	L'usuari no ha de recordar informació en el seu trajecte de navegabilitat. Les instruccions d'ús del sistema han d'estar visibles o ser fàcilment recuperables Els esforços en aquesta matèria s'han de centrar en oferir una interacció simple, múltiple i entenedora per aconseguir les funcionalitats i la navegabilitat.
H6. Correspondència entre el sistema i el món real	El sistema ha d'estar adaptat a la parla i llenguatge dels usuaris amb paraules, frases i conceptes familiars. Cal seguir les convencions del món real i que la informació aparegui de forma natural i lògica. Els recursos visuals i sonors del sistema han de ser coherents amb les convencions establertes en l'àmbit d'ús i el quotidià

Taula 22. Principis heurístics de Jacob Nielsen



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Principis heurístics de Jacob Nielsen (continuació)	
Principi	Descripció breu de l'heurística
H7. Flexibilitat i eficiència d'ús	El sistema ha de ser usat per un perfil ampli d'usuaris. Ha d'oferir un marc de treball que esdevingui apte per als usuaris novells i que no interfereixi la interacció dels més experts. L'acompliment de les tasques bàsiques és prioritària i s'ha de desenvolupar sense interferències en la comprensió. D'altra banda, el sistema ha de facilitar recursos per a que els usuaris experts puguin optimitzar la interacció amb el sistema en l'acompliment de la tasca a realitzar
H8. Estètica i disseny minimalista	El sistema no ha d'oferir informació irrellevant. Aquesta competeix amb la important i disminueix la seva relativa visibilitat. Aquest principi està íntimament relacionat amb la resta i n'ha de facilitar la implementació
H9. Reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors	Per ajudar als usuaris, els missatges d'error han d'estar escrits en llenguatge senzill, indicar el problema de forma precisa i indicar la seva correcció
H10. Ajuda i documentació	S'ha de facilitar sempre una documentació o ajuda. La informació ha de ser de fàcil accés, ha d'estar orientada a les tasques d'usuari, ha de ser descriptiva en la seqüència a executar i amb la major brevetat i concisió

Taula 22. Principis heurístics de Jacob Nielsen (continuació)

2.4.1. Check list de l'avaluació heurística

S'estableix el següent rang de valoració dels principis heurístics a revisar, establint numèricament l'adequació del sistema al decàleg d'usabilitat de Jacob Nielsen per cadascun dels preceptes analitzats.

La valoració es realitza per cada punt analitzat que conformen els aspectes a revisar del principi a estudi i, a partir del conjunt de puntuacions obtingudes, s'avalua el principi heurístic en el conjunt del sistema:




Rang d'avaluació heurística		
Valor	Valoració del punt d'inspecció	Valoració del principi
1	Implementació crítica del punt en estudi	Implementació crítica del principi heurístic en el conjunt del sistema
2	Implementació deficient del punt en estudi	Implementació deficient del principi heurístic en el conjunt del sistema
3	Implementació correcte del punt en estudi	Implementació correcte del principi heurístic en el conjunt del sistema
4	Implementació satisfactòria del punt en estudi	Implementació satisfactòria del principi heurístic en el conjunt del sistema
5	Implementació excel·lent del punt en estudi	Implementació excel·lent del principi heurístic en el conjunt del sistema

Taula 23. Rang d'avaluació heurística



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC
Últ.rev.: 15/06/2013			

Es presenta l'anàlisi heurístic del primer dels principis a avaluar "H1. Visibilitat de l'estat del sistema" i els quadres resum de les puntuacions obtingudes en l'anàlisi de la resta de principis per tal d'oferir una idea general del nombre de punts avaluats i el grau qualitatiu de la seva implementació. Degut al volum de l'estudi, el conjunt de l'estudi es pot consultar a l'annex VII del present document:

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat				
1. Visibilitat de l'estat del sistema (H1)				
Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
1.1.	Totes les pantalles s'encapçalen amb un títol descriptiu del seu contingut	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Totes les pantalles a excepció de la pantalla principal del sistema	3
1.2.	El disseny de les metàfores és consistent i tenen un tractament estilístic unitari en el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Les icones de la pantalla de manteniment que refereixen als dispositius de l'equip no gaudeixen d'un tractament consistent:  ...	2
1.3.	El disseny dels botons és consistent i tenen un tractament estilístic unitari en el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Els botons d'iniciar procés en mode manual i automàtic i el d'accés a la pantalla de registre no estan d'acord amb el tractament estilístic unitari de la resta:  Els botons de la pantalla principal tenen els caràcters en color verd sense cap raó evident i els del nivell d'usuari a la pantalla de canvi de contrasenya, vermell: 	2
1.4.	En el joc de pantalles, les instruccions, avisos i missatges d'alarmes apareixen sempre en la mateixa ubicació	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.5.	El sistema implementa finestres pop-up per visualitzar missatges d'error que no permeten veure a l'usuari el camp que causa l'error	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.6.	Hi ha realimentació del sistema per a cadascuna de les accions de l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.7.	Hi ha realimentació visual sobre quines opcions són seleccionables en una pantalla o camp de valors	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	En l'activació o desactivació de dispositius i selecció de nivell d'usuaris per a canvi de contrasenya, sí. Els camps d'introducció de valors i a la pantalla de manteniment (activació dels dispositius mitjançant metàfora), no	2

Taula 24. Avaluació dels principis heurístics




Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

1. Visibilitat de l'estat del sistema (H1) (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
1.8.	L'estat actual d'un botó, icona o metàfora està clarament indicat	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	A la pantalla de manteniment, les metàfores d'activació dels dispositius no indiquen clarament el seu estat	2
1.9	Hi ha realimentació quan són pressionats els elements de funció	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
1.10.	Els temps de resposta són apropiats per les tasques	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.11.	Els temps de resposta són apropiats pel procés cognitiu dels usuaris	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.12.	Són necessaris alts nivells de concentració i es requereix estar recordant la informació: de 2 a 15 segons	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.13.	La terminologia de denominació de les pantalles és consistent amb el domini de les tasques de l'usuari	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Millorable la denominació de la pantalla "Tiempos de ciclo". Seria més adequat "Datos del proceso"	3
1.14.	Proveeix el sistema visibilitat. L'usuari pot esbrinar l'estat del sistema i les alternatives per actuar	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	En la seqüència de "Terminar lote" l'usuari no és informat del punt d'execució de la maniobra, no podent deduir l'estat del sistema quan esdevé una incidència durant la seva execució	2
1.15.	En la navegació pel joc de pantalles el sistema fa ús d'etiquetes de context, mapes de menús com ajuda a la navegació	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	S'usen etiquetes de context que identifiquen la categoria a la que pertany la pantalla (paràmetres, revisió automàtica, alarmes...). Seria desitjable que el sistema implementés un mapa del joc de pantalles	2
1.16.	La informació rellevant és sempre visible i destacada sobre la menys rellevant	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	A les pantalles de revisió automàtica i manual, les dades del procés de revisió de buit, generadors i cadència queda relegada a un segon terme respecte el sinòptic de l'equip	2
1.17.	El senyal de la balisa és visible per l'usuari i el codi de color s'adequa als preceptes de la normativa GMP establerts a la companyia	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.18.	La imatge del vial excitat en l'estació de revisió és visible a l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5


Taula 24. Avaluació dels principis heurístics (continuació)

	Interacció humana amb els ordinadors			
	Desenvolupament de la fase 2 del pla de treball	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
	Joan Trias	Ref.:	JTP_TFC-PAC3	

Resum de resultats:

1. Visibilitat de l'estat del sistema (H1)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
18	64	3,56	Implementació correcte del principi
2. Control i llibertat de l'usuari (H2)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
9	33	3,67	Implementació correcte del principi
3. Consistència i estàndards (H3)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
25	72	2,88	Implementació correcte del principi
4. Evitació dels errors (H4)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
16	62	3,87	Implementació correcte del principi
5. Reconeixement (H5)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
18	52	2,89	Implementació deficient del principi
6. Correspondència entre el sistema i el món real (H6)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
10	30	3	Implementació correcte del principi
7. Flexibilitat i eficiència d'ús (H7)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
11	43	3,91	Implementació correcte del principi
8. Estètica i disseny minimalista (H8)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
11	22	2	Implementació deficient del principi
9. Reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors (H9)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
25	72	2,88	Implementació correcte del principi
10. Ajuda i documentació (H10)			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
8	30	3,75	Implementació correcte del principi

Taula 25. Resultats de l'avaluació dels principis heurístics

	Interacció humana amb els ordinadors			
	Desenvolupament de la fase 2 del pla de treball	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
	Joan Trias	Ref.:	JTP_TFC-PAC3	

2.5. Avaluació d'ergonomia cognitiva en el sistema implementat


En l'exercici del disseny i l'avaluació del producte sota els paràmetres de l'ergonomia cognitiva, s'han de respectar i prioritzar els principis cognitius que faciliten i potencien l'acomodament de l'usuari i la interacció amb l'equip. En aquest procés cal distingir els factors físics i mentals que han de procurar una interacció òptima i eficient.

L'objectiu de l'avaluació de la revisadora de buit multiformat sota els paràmetres dictaminats per l'ergonomia cognitiva és l'estudi de valoració de la instal·lació en la satisfacció dels tres criteris fonamentals que garanteixen la correcta interacció home-màquina des de la perspectiva de la disciplina:

- **Participació:** Refereix a la capacitació dels usuaris en la gestió i la creativitat tecnològica. La remuneració, el confort en les tasques a desenvolupar i els rols psicosocials establerts en el conjunt d'usuaris, són factors que condicionen i determinen la qualitat de participació.
- **Producció:** Criteri associat als conceptes de productivitat i qualitat que refereixen a l'eficàcia i eficiència productiva del sistema Home-Màquina.
- **Protecció:** S'expressa en els subsistemes d'Home (seguretat industrial i higiene laboral), els subsistemes de la màquina (sinistres, fallades, averies...) i els subsistemes de l'entorn (seguretat col·lectiva, ecologia...)

El conjunt de paràmetres de referència en la definició dels punts d'inspecció que conformen el test d'avaluació de la instal·lació des de la perspectiva de l'ergonomia cognitiva siguin:

- Entorn físic de treball (confort, equipament...)
- Disseny físic de l'equip
- Mètodes de treball
- Procediments d'ús de l'equip i el seu manteniment
- Capacitació i entrenament laboral
- Interacció amb el sistema
 - Percepció, retenció i recuperació de la informació
 - Càrrega mental
 - Aprenentatge

	Interacció humana amb els ordinadors			
	Desenvolupament de la fase 2 del pla de treball	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
	Joan Trias	Ref.:	JTP_TFC-PAC3	

L'avaluació es duu a terme mitjançant la consulta i l'anàlisi de les fonts documentals proporcionades per la companyia (plànols de les instal·lacions, revisió de l'equipament donat d'alta a SAP, manuals, guies i procediments d'ús de la instal·lació, pla de formació del personal...) i l'anàlisi in situ del sistema, al qual s'ha pogut accedir en períodes d'inactivitat.

2.5.1. *Check list* de l'avaluació de l'ergonomia cognitiva

S'estableix el següent rang de valoració dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva a revisar, establint numèricament l'adequació del sistema al principis estudiats.

La valoració es realitza per cada punt analitzat que conformen els aspectes a revisar del paràmetre a estudi i, a partir del conjunt de puntuacions obtingudes, s'avalua el paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de la instal·lació:

Rang d'avaluació de l'ergonomia cognitiva		
Valor	Valoració del punt d'inspecció	Valoració del paràmetre
1	Implementació crítica del punt en estudi	Implementació crítica del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip
2	Implementació deficient del punt en estudi	Implementació deficient del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip
3	Implementació correcte del punt en estudi	Implementació correcte del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip
4	Implementació satisfactòria del punt en estudi	Implementació satisfactòria del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip
5	Implementació excel·lent del punt en estudi	Implementació excel·lent del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip

Taula 26. Rang d'avaluació de l'ergonomia cognitiva

Es presenta l'anàlisi del cinquè dels principis a avaluar "Capacitació i entrenament laboral" i els quadres resum de les puntuacions obtingudes en l'anàlisi de la resta de principis per tal d'oferir una idea general del nombre de punts considerats i el grau qualitatiu de la seva implementació. Degut al volum de l'estudi, el conjunt de l'estudi es pot consultar a l'annex VIII del present document.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

5. Capacitació i entrenament laboral

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
5.1.	Existeix un pla de formació continu pels sobre els procediments de correcta fabricació	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.2.	Existeix un pla formatiu específic adequat a cada categoria laboral	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.3.	Existeix un pla de formació específic de l'equip per la instrucció en el seu ús	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.4.	S'ofereix formació personalitzada en l'ús de l'equip	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	---	5
5.5.	S'estableixen uns requisits de formació mínims als usuaris de l'equip que ha d'acreditar adequats a la seva categoria laboral	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Els usuaris amb més anys a l'empresa no van haver d'acreditar uns estudis mínims per accedir a la categoria laboral i l'han consolidat pels anys d'experiència	3
5.6.	Existeix un màxim responsable de torn, diürn i nocturn, per a oferir suport a l'equip d'usuaris de la instal·lacions i la presa de decisions de responsabilitat	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.7.	Existeix un retén de manteniment (programador, elèctrics, mecànics) per intervenir enfront possibles averies	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.8.	L'assignació de tasques es realitza d'acord amb les capacitats dels operaris (coneixements, edat...)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.9.	S'ha registrat algun accident laboral en l'ús de l'equip	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5

Taula 27. Avaluació dels principis de l'ergonomia cognitiva



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Resum de resultats:

1. Entorn físic de treball			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
17	85	5	Implementació excel·lent del paràmetre

2. Disseny físic de l'equip			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
12	51	4,25	Implementació satisfactòria del paràmetre

3. Mètodes de treball			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
10	39	4,8	Implementació satisfactòria del paràmetre

4. Procediments d'ús de l'equip i el seu manteniment			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
8	38	4,75	Implementació satisfactòria del paràmetre

5. Capacitació i entrenament laboral			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
9	43	4,78	Implementació satisfactòria del paràmetre

6. Interacció amb el sistema			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
30	78	2,6	Implementació deficient del paràmetre

4. Procediments d'ús de l'equip i el seu manteniment			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
8	38	4,75	Implementació satisfactòria del paràmetre

5. Capacitació i entrenament laboral			
Punt analitzats	Puntuació total	Puntuació mitjana	Valoració final de la implementació
9	43	4,78	Implementació satisfactòria del paràmetre

Taula 28. Resultats de l'avaluació dels principis de l'ergonomia cognitiva

2.6. Resultats obtinguts i àrees de millora

En el desenvolupament de l'estudi d'avaluació de l'equip, s'ha pogut observar que els punts febles determinats en la primera aproximació realitzada mitjançant l'estudi de context d'ús i les entrevistes en profunditat, s'han confirmat en les posteriors avaluacions realitzades. Aquest exercici ha permès, conjuntament amb l'estudi preliminar del sistema i la instal·lació, obtenir una visió detallada de la implementació física de l'equip i les seves estructures de govern i interacció. En el present apartat, es pretèn una visió global de les debilitats del sistema en què s'ha d'incidir per tal d'oferir una proposta que s'ajusti als requeriments IHO i el posterior enumerament dels camps genèrics susceptibles de millora.



En l'exercici d'avaluació dels principis d'usabilitat i els paràmetres de l'ergonomia cognitiva, es presenten gràficament de forma temàtica quins són els resultats obtinguts per determinar els aspectes que presenten un menor ajust als preceptes d'ambdues disciplines:

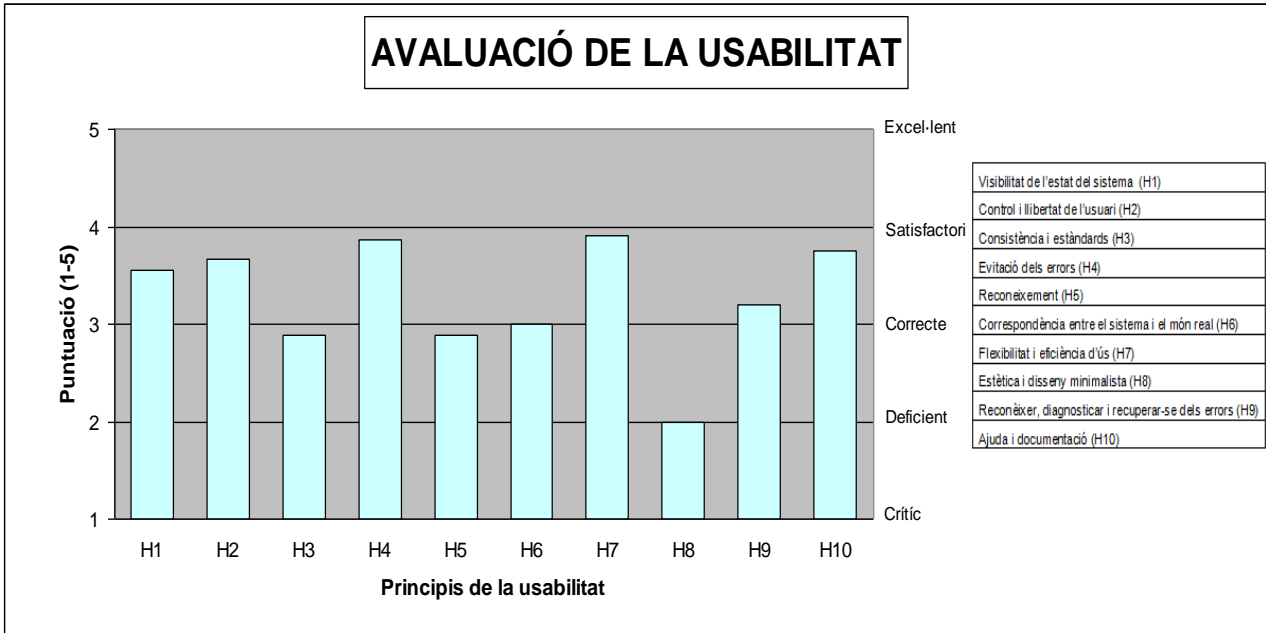


Fig. 12. Gràfica d'avaluació de la usabilitat

Els principis que s'identifiquen com a deficients són H3 (consistència i estàndards), H5 (reconeixement) i, molt especialment, H8 (estètica i disseny minimalista). H6 (correspondència amb el món real) es troba al llindar de la correctesa. En el conjunt del sistema es pot observar que cap dels punts analitzats assoleix la valoració satisfactòria o d'excel·lència. Cal esmentar que els principis analitzats fan referència majoritàriament a la implementació del sistema i en menor mesura als aspectes físics de l'equip.

Els punts destacables de millora de cadascun dels principis analitzats són:

Punt	Millora
H1. Visibilitat de l'estat del sistema	<ul style="list-style-type: none"> -Revisió de la descripció física dels botons -Adequació o supressió de les metàfores per un nou mode d'interacció -Revisió de la descripció dels literals de pantalla -Visibilitat en la seqüència de buidatge de l'estrella -Implementació d'un mapa del joc de pantalles -Preponderància en la visibilitat de la informació important
H2. Control i llibertat de l'usuari	<ul style="list-style-type: none"> -Revisió dels procediments de confirmació en l'execució d'ordres -Habilitar la pausa en la seqüència de buidatge de l'estrella -Disminuir el nivell de profunditat del joc de pantalles -Proporcionar la sortida del sistema des de qualsevol pantalla

Taula 29. Punts de millora dels principis analitzats



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Punt	Millora
H3. Consistència i estàndards	<ul style="list-style-type: none"> -Revisió de l'ús del color -Millora dels recursos de percepció i habilitació dels camps de valors -Revisió de la tipografia -Unificació dels criteris de definició dels botons i els casellers -Consolidar l'etiquetatge dels elements -Revisió dels descriptors i els literals dels camps i els títols
H4. Evitació dels errors	<ul style="list-style-type: none"> -Eliminació dels botons inhabilitats de les pantalles -Indicació dels rangs acceptats en la introducció dels valors -Implementar recursos visuals en l'habilitació dels camps de dades -Posicionament adequat dels botons d'interacció
H5. Reconeixement	<ul style="list-style-type: none"> -Eliminació de estímuls visuals no perceptibles -Disposició correcte a pantalla dels literals -Revisió de la presència de botons a pantalla quan no puguin ser actuats -Eliminació dels parells de dades -Revisió del color en el seu ús per indicar l'habilitació d'un dispositiu -Evitar la saturació de pantalla amb elements superflus -Distinció del literal i el camp de valor tipogràficament
H6. Correspondència entre el sistema i el món real	<ul style="list-style-type: none"> -Eliminació de les metàfores o la seva adequació per a que siguin representatives de l'element descrit -Revisió dels codis de color i la seva aplicació a les convencions establertes -Correcció gramatical dels literals, unificació dels temps verbals i millora en la redacció per a que sigui intel·ligible a l'usuari
H7. Flexibilitat i eficiència d'ús	<ul style="list-style-type: none"> -Implementació de vies directes de retorn a la pantalla de mode de funcionament mitjançant botó de navegació des de qualsevol pantalla -Retirar o eliminar la pantalla de "Tiempos de ciclo" (si es considera poc rellevant) del conjunt de pantalles de paràmetres
H8. Estètica i disseny minimalista	<ul style="list-style-type: none"> -Respectar la posició d'un botó en totes les pantalles -Revisió del color de fons i l'ús del color en general -Eliminació dels elements que no aporten cap tipus d'informació -Unificació de la definició dels botons segons la seva funcionalitat -Modificació dels literals intel·ligibles -Racionalització estètica del sistema amb l'objectiu que compleixi una finalitat efectiva en la usabilitat
H9. Reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors	<ul style="list-style-type: none"> -Correcció gramatical dels literals i les seqüències d'ordres -Introduir la descripció dels mecanismes de correcció en la descripció dels missatges d'avís i alarma -Replantejament de la pantalla de detall en la mostra de les incidències
H10. Ajuda i documentació	<ul style="list-style-type: none"> -Incorporar la descripció de la seqüència de buidatge de l'estrella en la pantalla "Terminar lote"

Taula 29. Punts de millora dels principis analitzats (continuació)

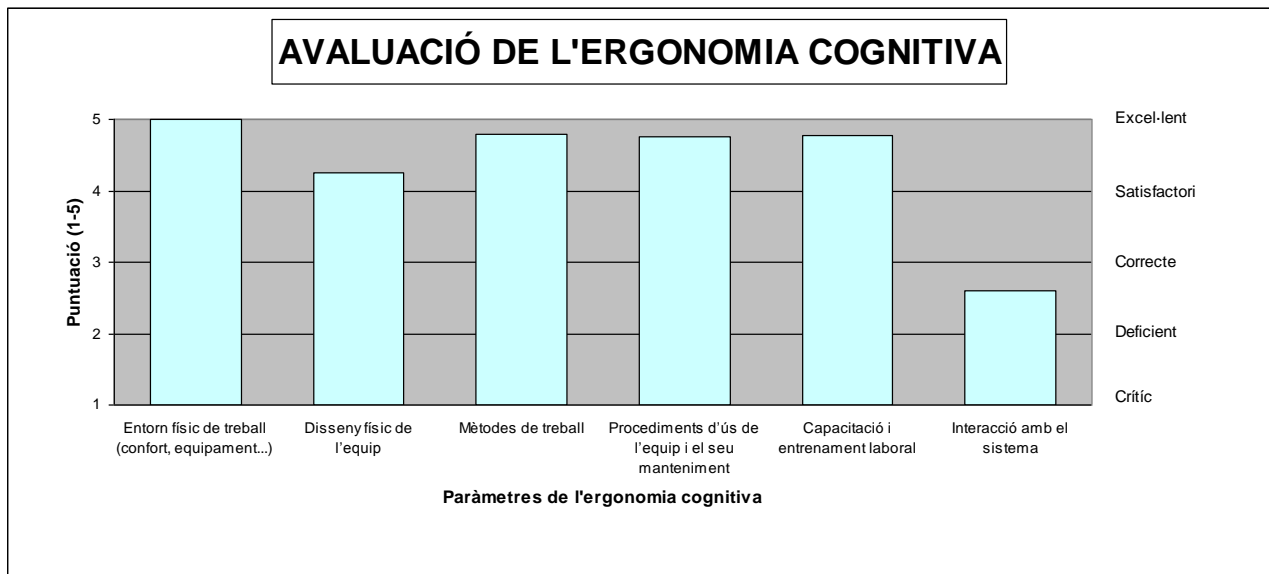



Fig. 13. Gràfica d'avaluació de l'ergonomia cognitiva

Es pot observar que l'entorn de treball, el disseny físic de l'equip, el pla de formació, la documentació de procés i de l'equip i la implementació dels mètodes de treball té un nivell de qualitat i atenció molt destacable. Contràriament, d'acord amb els punts febles detectats en el test amb usuaris i l'anàlisi de la usabilitat, la interacció implemetació del sistema sistema obté la puntuació més baixa que és catalogada com a deficient. Molts dels punts dèbils detectats en l'anàlisi d'usabilitat poden ser causants dels efectes nocius de fatiga, estrés i disminució de la productivitat de l'usuari, i s'equiparen amb les deficiències detectades en l'avaluació de l'ergonomia cognitiva. Es prestarà una especial atenció en aquest sentit a la millora dels punts febles detectats en el procés de construcció del prototip.

3. Prototipat

S'ofereix un prototip del sistema que reculli les oportunitats de millora proposades per tal d'adequar les futures versions del programa als requeriments IHO des de la perspectiva de la usabilitat i l'ergonomia cognitiva.

L'elaboració del prototip s'ha realitzat amb el programari Axure RP pro 5.6 (www.axure.com/), orientat al desenvolupament i disseny de pàgines Web, per tal de dotar-lo d'un sistema complet d'interacció i navegabilitat que permeti avaluar el resultat de les millores realitzades mitjançant l'execució del test amb usuaris amb el producte assolit. Per tal d'executar el prototip cal seleccionar l'arxiu HTML "Prototip" i disposar de connexió a Internet.

	Interacció humana amb els ordinadors			
	Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
	Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

3.1. Presentació del prototip i conjunt de millores proposades

Es presenta el joc de pantalles amb la descripció de les millores realitzades respecte les pantalles homònimes implementades en el sistema actual:

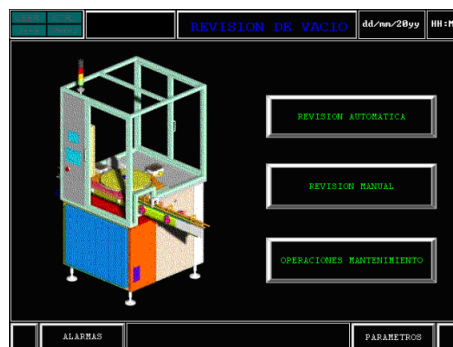
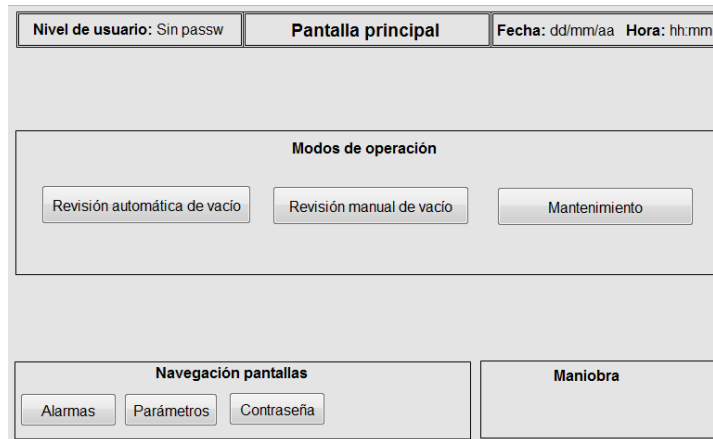


Fig. 14. Pantalles principals

A primer cop d'ull es pot observar que s'ha incorporat el títol de pantalla i s'ha apostat per potenciar el principi d'estètica i disseny minimalista per tal de respectar el principi de visibilitat dels elements rellevants i la supressió dels superflus que no aporten valor en la interacció.

La pantalla principal ens remet a tot un seguit mesures que s'han aplicat en el conjunt de pantalles:

S'evita l'aparellament de colors d'alt valor cromàtic, el negre com a fons de pantalla i l'ús de blaus saturats
La mida de les fonts es limita a 3 grandàries diferents. La tipografia és uniforme i s'expressa en lletres minúscules monocromàtiques. Es destaca els títols de les pantalles i les regions comunes en negreta per facilitar la identificació dels elements
En la disposició dels botons, els títols i els literals dels camps de valor o informatius s'implementen els principis de les lleis de Gestalt de regió comuna, proximitat i continuació
Els botons s'han definit amb el mateix disseny (a excepció dels casellers d'introducció de dades i contrasenya) en concordança amb la llei de similitud (Gestalt) i dotant-los de relleu per implementar el principi d' <i>affordance</i> . De la mateixa manera, s'han agrupat en regions comunes diferenciades (maniobra i navegació) segons la finalitat de la seva actuació (llei de destinació comuna). La seva descripció i disseny són homogenis en tot el joc de pantalles d'acord amb el principi de consistència i estàndards.
S'ha evitat la doble funció del botó de contrasenya (navegació i informació) i se l'ha reubicat a la regió de navegació. En el seu lloc s'ha disposat la descripció del nivell d'usuari consignat com a camp informatiu

Taula 30. Presentació del prototip



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Les regions comunes conformades per camps informatius i els literals de valors es defineixen amb un marc de doble línia. Les dels botons d'actuació, amb línia senzilla per facilitar-ne la identificació i dotar de consistència al sistema

La descripció dels botons és la mateixa a totes les pantalles i ocupen en tot el conjunt la mateixa posició. Únicament els botons que estan íntimament relacionats en la funció (Alarmas, Histórico i Marcha/pausa) comparteixen la mateixa ubicació per evitar en el segon cas incompatibilitats de funcionament del sistema

S'evita la presència en pantalla dels botons que no estan habilitats per respectar el principi d'usabilitat d'evitació d'errors

Per la mida reduïda de la pantalla tàctil, s'ha eliminat el sinòptic de l'equip en el conjunt de pantalles ja que esdevenia un element perturbador per la seva definició cromàtica. D'altra banda, aquest fet ha permès l'augment de la mida dels d'elements per facilitar el principis d'usabilitat (especialment el de visibilitat) i l'ergonomia cognitiva (percepció, retenció i recuperació de la informació; aprenentatge i càrrega mental).

Taula 30. Presentació del prototip (continuació)

Nivel de usuario: Sin passw	Pantalla revisión automática	Fecha: dd/mm/aa	Hora: hh:mm
-----------------------------	------------------------------	-----------------	-------------

Pasos a ejecutar antes de iniciar el proceso

1. Compruebe que el area de rechazo esta vacia
2. Monte la estrella, los formatos y contraformatos del envase a revisar
3. Seleccione el formato de envase a procesar (pantalla "Parámetros")

Navegación pantallas		Maniobra	
<input type="button" value="Alarmas"/>	<input type="button" value="Parámetros"/>	<input type="button" value="Contraseña"/>	<input type="button" value="Volver"/>

Nivel de usuario: Sin passw	Pantalla revisión manual	Fecha: dd/mm/aa	Hora: hh:mm
-----------------------------	--------------------------	-----------------	-------------

Pasos a ejecutar antes de iniciar el proceso

1. Desconecte el cable del electrodo de revisión automática
2. Retire el generador del armario i connectelo al enchufe lateral del equipo
3. Conecte el electrodo de revisión manual al generador
4. Compruebe el arco eléctrico para estimular los viales
5. Monte la bandeja de revisión manual en la cabina
6. Apague la luz ambiental para iniciar el proceso de revisión

Navegación pantallas		Maniobra	
<input type="button" value="Alarmas"/>	<input type="button" value="Parámetros"/>	<input type="button" value="Contraseña"/>	<input type="button" value="Volver"/>



Fig. 15. Pantalles de revisió

A les pantalles d'accés al mode automàtic o manual de revisió, s'incorpora la descripció de la seqüència d'accions a realitzar abans d'iniciar el procés, supeditant l'habilitació de la pantalla de revisió a la confirmació de la seva execució.

S'ha substituït el botó "d'iniciar proceso" que no acomplia amb els requeriments de consistència i estàndards en la seva implementació (es confon en els estudis de *contextual inquiry* i test amb usuaris realitzats amb un camp informatiu), potenciant el mapatge natural, els principis d'evitació d'errors, ajuda i documentació (usabilitat), mètodes de treball, capacitació i entrenament laboral (ergonomia cognitiva)

La descripció de les accions a realitzar es redacta de forma adaptada a la parla i llenguatge dels usuaris, amb paraules, frases i conceptes familiars (principi de correspondència entre el sistema i el món real). S'evita l'ús de les formes verbals impersonals que no situen a l'usuari sobre el control de l'acció

S'eliminen tot els elements no habilitats i els camps informatius amb lletra minúscula intel·ligible

Amb la presència d'una alarma activa, el sistema no permet avançar en la seqüència de procés fins al seu reconeixement i resolució



Taula 30. Presentació del prototip (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Nivel de usuario: Sin passw	Pantalla revisión automática	Fecha: dd/mm/aa	Hora: hh:mm
-----------------------------	-------------------------------------	-----------------	-------------

Proceso automático de revisión de vacío

Número de envases procesados: XXXX

Número de envases rechazados: XXXX

Número de envases con vacío correcto: XXXX

Tiempo de proceso (h:min): hh:mm

Navegación pantallas			Maniobra	
Alarmas	Parámetros	Contraseña	Marcha	Terminar

Nivel de usuario: Sin passw	Pantalla revisión manual	Fecha: dd/mm/aa	Hora: hh:mm
-----------------------------	---------------------------------	-----------------	-------------

Proceso manual de revisión de vacío

Tiempo de proceso (h:min): hh:mm

Navegación pantallas			Maniobra	
Alarmas	Parámetros	Contraseña	Marcha	Terminar

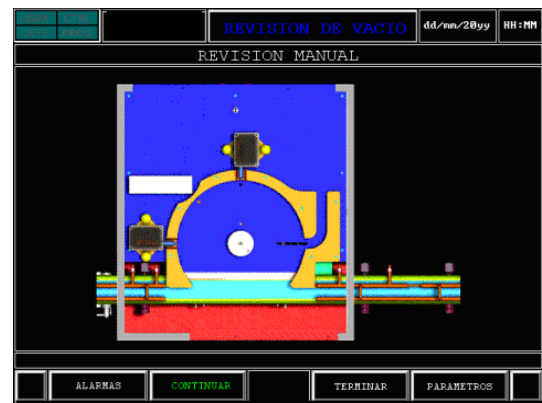


Fig. 16. Pantalles de procés

En les pantalles de procés en mode automàtic o manual de revisió, es suprimeix la descripció visual en del sinòptic de la instal·lació i els efectes visuals de moviment dels vials i detall de la safata de revisió manual, associats a l'estat de marxa, per la manca de racionalització en l'ús del color i la mida de la seva definició. En els estudis de test amb usuaris i el *contextual inquiry* es va observar que passaven desapercebuts a ulls de l'usuari. La balisa esdevé la referència visual de l'estat d'operació de la instal·lació i els elements esmentats són redundants i poc efectius

Les dades del procés de revisió de buit restaven relegades a un segon terme respecte el sinòptic de l'equip. En la proposta formulada de prototip, es prioritza el principi de visibilitat, tot presentant de forma destacada la informació rellevant del procés en la part central de la pantalla. El camp de cadència del procés és suprimit perquè és una informació que pot ser obtinguda a partir de les dades ofertes i poc rellevant en el desenvolupament de les tasques de l'usuari (no es contempla el seu registre en el mètode de producció (MPH) ni s'esmenta en la documentació de referència). De la mateixa manera, s'elimina el camp del temps de procés dels generadors ja que és una informació secundària en el desenvolupament productiu, pot ser consultada en la pantalla de paràmetres de temps dels generadors i té una alarma associada que adverteix de l'assoliment del màxim temps de vida dels elèctrodes d'excitació i revisió (pel seu elevat cost no es considera la seva substitució abans de l'acompliment del temps preestablert)

La informació dels elements habilitats en el mode de revisió automàtica ha estat suprimida. Era presentada amb una mida de lletra intel·ligible i el procés de revisió no contempla la possibilitat d'operar amb un dels elements inhabilitats (l'opció s'implementa únicament amb la finalitat de poder realitzar la seqüència de finalització de procés quan es produeix l'avaria d'un dels components i així evitar l'activació d'alarmes associades a l'element)

Es suprimeix la tipografia en color dels descriptors dels botons Marcha/Paro ja que es produïa un missatge contradictori entre la coloració de la balisa i el botó d'operació (Màquina aturada: balisa en àmbar, botó "Marcha" en verd. Violació dels principis de reconeixement i correspondència amb el món real), s'eviten ingerències en la funció de la balisa com transmissora de l'estat de l'equip i es potencia el mapatge natural

Es substitueix el descriptor del botó "Paro" per "Pausa", per ser més fidel amb l'estat que assoleix l'equip al actuar-lo

Taula 30. Presentació del prototip (continuació)

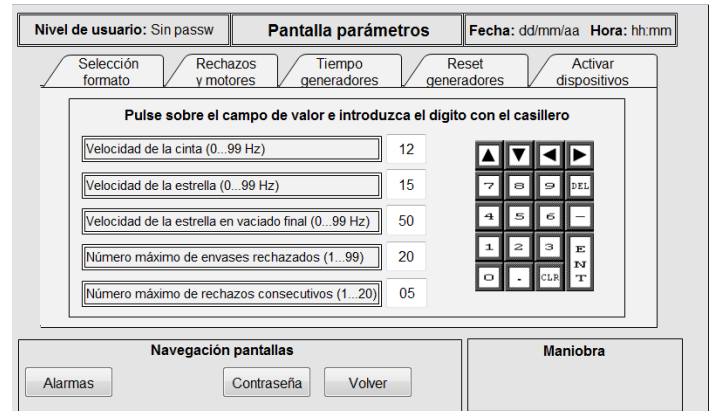
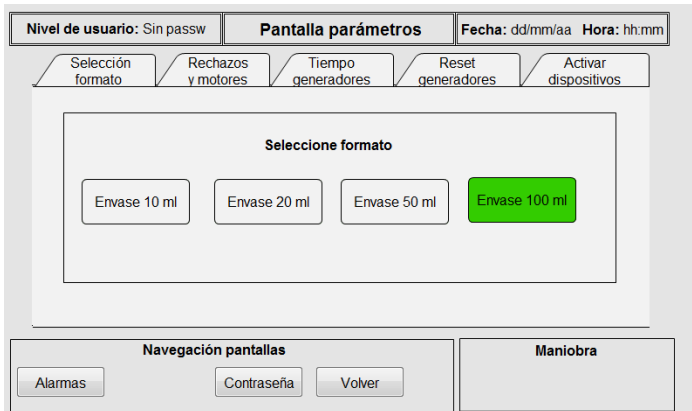


Fig. 17. Pantalles de paràmetres (1)

Els botons de selecció de format es defineixen amb el mateix aspecte que la resta de botons del sistema per reforçar la propietat d'affordance. Es substitueix la descripció "Formato" per "Envase" i s'elimina la referència al codi de color. Al actuar el botó per seleccionar el format, passa verd per tal de reforçar el principi de consistència i estàndards i per ajustar la interacció a les convencions del món real (principi de correspondència entre el sistema i el món real)

Es substitueix el descriptor de la pestanya "Parámetros generales" per "Rechazos y motores" per tal que esdevingui més acurat amb el contingut de la pantalla i intuïtiu

S'introdueix de forma destacada el literal que descriu la seqüència d'execució de la parametrització dels camps de valors. D'aquesta manera es millora la implementació dels principis de reconeixement, ajuda i documentació, evitació d'errors (usabilitat) i aprenentatge (ergonomia cognitiva)

Els literals dels camps de valors s'inscriuen en rectangle de doble línia d'acord amb la convenció adoptada en el sistema pels literals i els camps informatius per tal de fer-los distingibles de la resta d'elements. Els camps de valors s'expressen amb una casella de disseny diferenciat, i separada del literal, que potencia la qualitat *affordance* d'acord amb les convencions del món real. La mida de la font dels dígitos del camp de valor es més gran que la dels literals per potenciar el reconeixement i la visibilitat.

Els literals dels camps de valor s'alineen a l'esquerra, es corregeixen els errors gramaticals i es redacten tot respectant el llenguatge natural. El literals intel·ligibles són substituïts: "Velocidad giro motor. Estrella on" per "Velocidad de la estrella" i "Velocidad giro motor. Estrella off" per "Velocidad de la estrella en vaciado final"

S'especifica la unitat de mesura del valor a introduir en tots els literals dels camps de valors i el rang de valors acceptats. Cal esmentar que el nombre de dígitos a introduir està delimitat a un total de 2, el sistema completa amb zeros per defecte els espais buits i no admet els valors fora de rang, disposant novament el valor que estava consignat amb anterioritat.

Taula 30. Presentació del prototip (continuació)

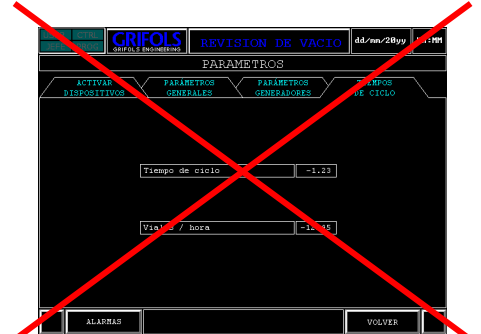
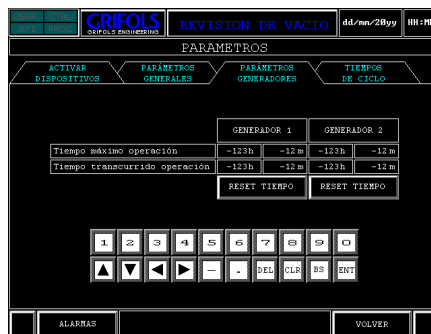
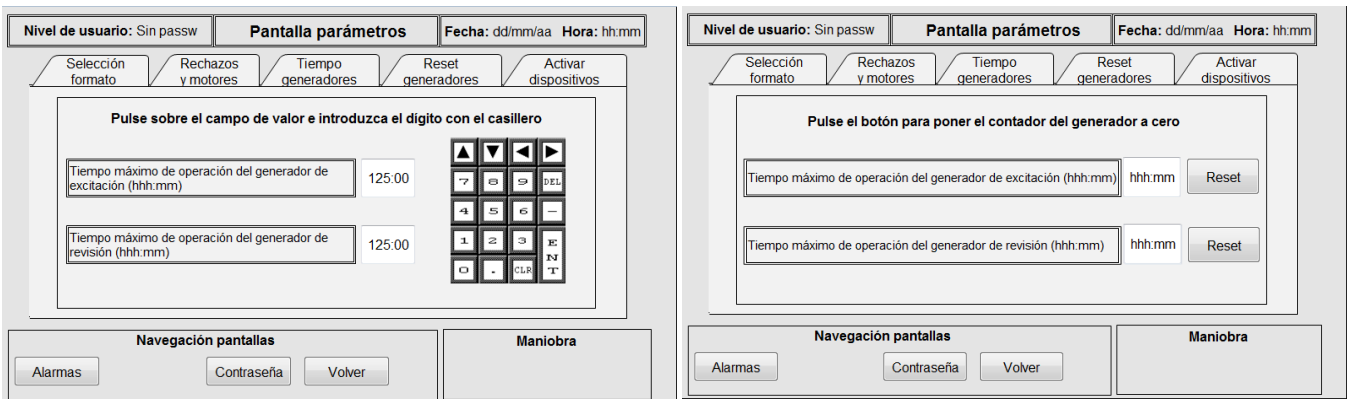



Fig. 18. Pantalles de paràmetres (2)

La pantalla “Parámetros generadores” es substitueix per les pantalles “Tiempo generadores” i “Reset generadores”. D'altra banda, la pantalla “Tiempos de ciclo” s'elimina del conjunt de pantalles de paràmetres perquè es tracta d'una pantalla informativa. No s'implementa a una altra localització perquè la informació que aporta ha estat assignada als camps informatius de la pantalla de revisió en mode automàtic per facilitar la visibilitat de les dades rellevants de procés

La divisió de la pantalla “Parámetros generadores” s'ha dut a terme per corregir la saturació de la pantalla, la disposició dels literals adjunts, la disposició dels botons de “reset” contigus als camps de valors (en el contextual inquiry es va identificar errors de precisió en l'activació dels camps i l'accionament dels botons), la saturació de la pantalla, la violació de les lleis de Gestalt (proximitat, continuació i similitud) i l'ús d'un caseller d'introducció de dades distint al implementat a la pantalla de paràmetres de “Rechazos y motores”

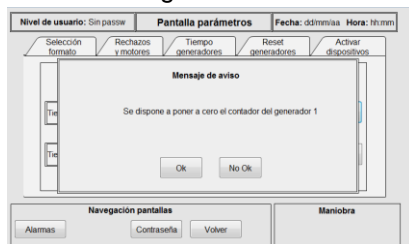
A la pantalla de “Reset generadores” s'ha disposat els elements respectant la llei de continuació i proximitat per a que els recursos de cada generador es percebin de forma distintiva

En ambdues pantalles s'han eliminat els camps de dobles dades, essent substituït per un únic camp “_: _” en el què la grafia “:” és fixa i es permet la transició entre els 3 i 2 dígits habilitats a banda i banda

mitjançant els botons de transició  del caseller. Cal esmentar que el nombre de dígits a introduir està delimitat a un total de 5, el sistema completa amb zeros per defecte els espais buits i no admet els valors fora de rang, disposant novament el valor que estava consignat amb anterioritat.

En els literals dels camps de valors de la pantalla “Tiempo generadores” s'especifica el format de es dades a introduir (hhh:mm; hores:minuts, amb la referència del nombre de dígits a consignar segons el nombre de grafies expressades)

La pantalla “Reset generadores” s'equipa amb un missatge d'avis de confirmació quan s'actua sobre el botó de “Reset” d'acord amb el principi de control i llibertat de l'usuari que promulga l'usuari ha de poder corregir les seves accions fàcilment i tenir el govern de la interacció



Taula 30. Presentació del prototip (continuació)



Nivel de usuario: XXXXXXXX		Pantalla alarmas		Fecha: dd/mm/aa		Hora: hh:mm	
Hora activación	Descripción alarma				Hora reconocimiento		
Navegación pantallas				Maniobra			
<input type="button" value="Histórico"/> <input type="button" value="Parámetros"/> <input type="button" value="Contraseña"/> <input type="button" value="Volver"/>				<input type="button" value="Reconocer"/>			

Nivel de usuario: XXXXXXXX		Pantalla histórico alarmas		Fecha: dd/mm/aa		Hora: hh:mm	
Hora activación	Descripción alarma				Hora reconocimiento		Hora reseteado
XX:XX XX:XX XX:XX	Fallo del motor de la estrella. Rearme el térmico del motor Área de rechazo llena. Retire los envases del área de rechazo Generador 1. Sustituya la bobina del generador				XX:XX XX:XX XX:XX		XX:XX XX:XX XX:XX
Navegación pantallas				Maniobra			
<input type="button" value="Parámetros"/> <input type="button" value="Contraseña"/> <input type="button" value="Volver"/>				<input type="button" value="Resetear"/>			



Fig. 19. Pantalles d'alarmes

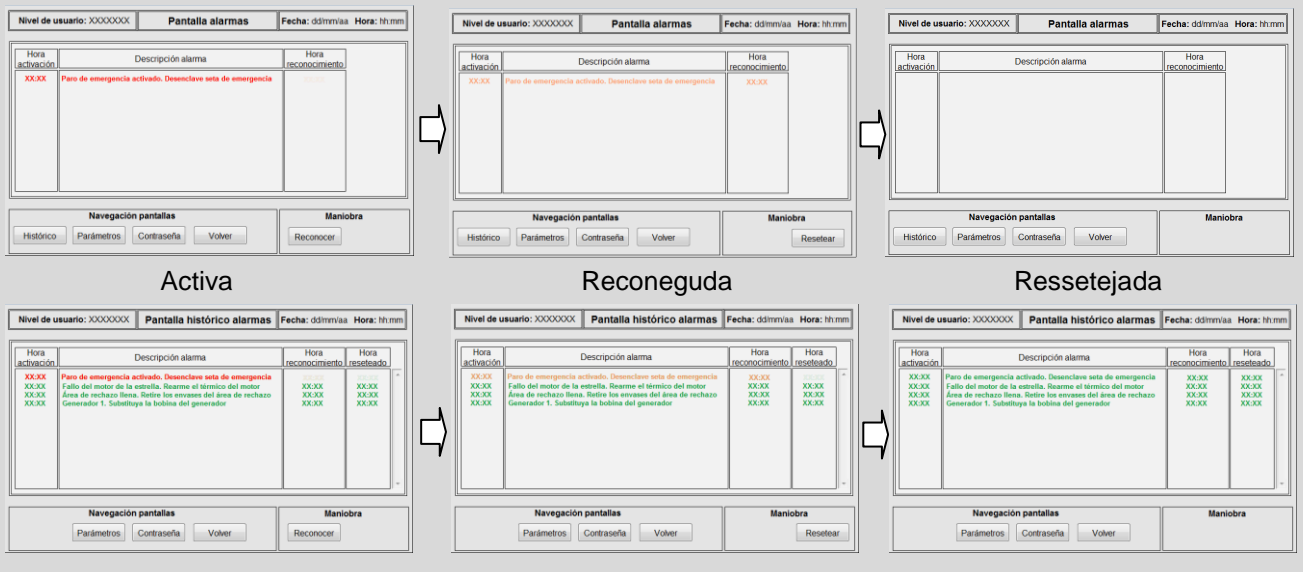
A les pantalles d'alarma i històric d'alarmes del prototip, els botons de maniobra no s'habiliten si no s'ha produït una alarma que està en estat actiu o de reconeixement. S'elimina l'accés i pantalla de detall per limitar la profunditat del joc de pantalles a 3 nivells

S'incorporen com a camps informatius, associats a les alarmes, l'hora d'activació, l'hora de reconeixement i l'hora de ressetejat (exclusivament a la pantalla d'històric) que són complimentats en la successió de passos de desactivació d'una alarma activa

Els literals de les alarmes que es produeixen es complementen amb la descripció de l'acció a executar per restaurar l'estat de l'equip en concordança amb el principi de d'ajuda i documentació

El sistema mitjançant el senyal sonor, el pilot vermell intermitent de la balisa i la coloració del botó de navegació "Alarmas" a les pantalles del sistema () transmet el missatge d'alarma a l'usuari

La seqüència de reconeixement i desactivació d'una alarma en pantalla s'ha adequat a la seqüència de color de la balisa. Així, el color del literal de la alarma activada canvia en concordança el codi establert a la balisa (vermell: activa, àmbar: reconeguda i verd (pantalla d'històric)). Els botons de maniobra s'habiliten per l'acció a executar i així respectar el principi d'evitació d'errors.



Taula 30. Presentació del prototip (continuació)

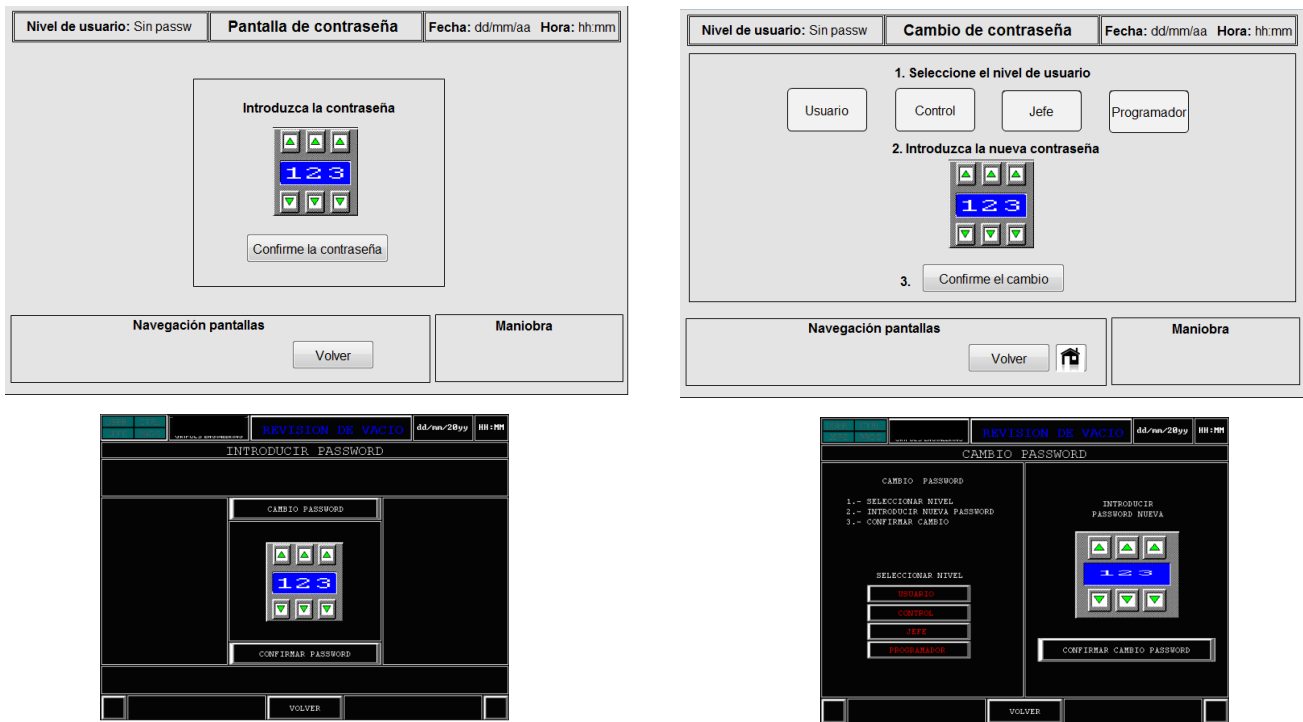



Fig. 20. Pantalles de registre

Ambdues pantalles no han sofert grans canvis respecte el sistema implementat. El més destacable és la disposició de la seqüència de canvi de contrasenya en la que es disposa en sentit descendent les passes a acomplir per realitzar l'acció. Els botons de selecció de nivell d'usuari s'han disposat horitzontalment i al actuar-los canvien a color verd per mantenir a l'usuari informat que la selecció s'ha efectuat (principi de retroacció) en concordança amb els de selecció que apareixen en altres pantalles (selecció de format).

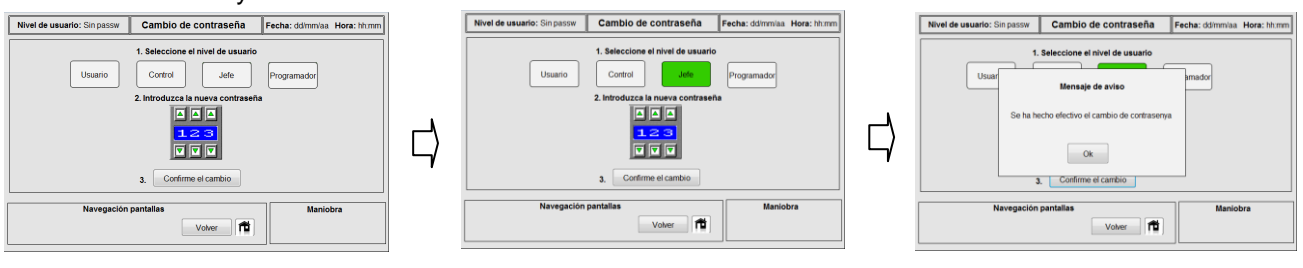
El caseller de selecció de dígit s'ha mantingut respecte el sistema implementat ja que és l'estàndard instaurat en la companyia a totes les màquines i es mostra un caseller efectiu

En la pantalla de *login usuari* al completar l'acció prement el botó "Confirme contrasenya" el sistema navega a la pantalla d'origen des d'on s'ha accedit. El literal superior esquerra de la pantalla "Nivel de usuario" indica el nivell actual consignat si la introducció de la clau ha estat correcte. Contràriament, mostra el literal "sin password".

Es pot accedir a la pantalla de contrasenya amb qualsevol nivell consignat. En el sistema implementat, si s'accedeix amb el nivell d'usuari o control, el sistema retorna a la pantalla d'origen amb el nivell "sin password" per a tornar a realitzar l'operació. Aquest fet és degut a un error de programació i no respon a una seguretat del sistema

En la pantalla de canvi de contrasenya s'implementa la icona  que permet l'accés directe a la pantalla principal, si no s'ha iniciat el procés en mode automàtic o manual, o bé, a la pantalla de procés en curs. Amb aquest recurs es potencia el principi de flexibilitat i eficiència d'ús

La pantalla de canvi de contrasenya implementa un missatge d'avís que indica que la seqüència ha estat completada amb èxit per tal d'oferir a l'usuari el principi de retroacció. En el sistema implementat, l'única manera d'esbrinar si el canvi de contrasenya ha estat efectuat correctament és realitzant la seqüència de canvi de contrasenya amb la nova clau.



Taula 30. Presentació del prototip (continuació)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Nivel de usuario: XXXXXXXX	Pantalla mantenimiento	Fecha: dd/mm/aa	Hora: hh:mm
Active/desactive los dispositivos			
<input type="text" value="Cinta de transporte"/>	Activado	<input type="button" value="Desactivado"/>	
<input type="text" value="Generador excitación"/>	Activado	<input type="button" value="Desactivado"/>	
<input type="text" value="Generador revisión"/>	Activado	<input type="button" value="Desactivado"/>	
<input type="text" value="Visión artificial"/>	Activado	<input type="button" value="Desactivado"/>	
<input type="text" value="Rechazo de viales"/>	Activado	<input type="button" value="Desactivado"/>	
<input type="text" value="Estrella"/>	Activado	<input type="button" value="Desactivado"/>	
Navegación pantallas		Maniobra	
<input type="button" value="Alarmas"/>	<input type="button" value="Parámetros"/>	<input type="button" value="Contraseña"/>	<input type="button" value="Volver"/>

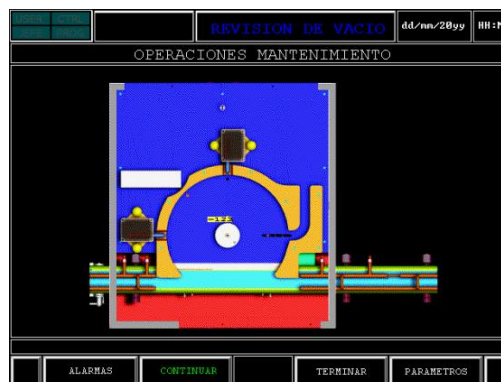



Fig. 21. Pantalles de manteniment

La pantalla de manteniment implementada ofereix una gran dificultat en la interacció amb els elements ja que les icones d'actuació no són acompanyades de descriptor i esdevenen irreconeixibles en el conjunt del sinòptic de l'equip que presenta grans deficiències en la seva presentació (no gaudeixen d'un tractament consistent: , no refereixen a les convencions establertes en el món real, el tractament del color dificulta la seva identificació...). Per tant, s'ha optat per la conversió de les metàfores en literals descriptius associats als botons d'interacció d'activació i desactivació que s'adeqüen a les convencions del codi de color (verd:actiu, vermell: inactiu). D'aquesta manera, es respecten els principis de visibilitat del sistema, consistència i estàndards, evitació d'errors, reconeixement, flexibilitat i eficiència d'ús, correspondència entre el sistema i el món real, consistència i disseny minimalista (usabilitat), aprenentatge i càrrega mental (ergonomia cognitiva)

Taula 30. Presentació del prototip(continuació)

4. Test d'usuaris amb el prototip realitzat

Es realitza l'estudi del test amb usuaris amb la proposta de prototip presentada. Es pretén valorar l'efectivitat de les modificacions realitzades d'acord amb els preceptes IHO implementats. Per mantenir una coherència en l'avaluació de la proposta respecte el sistema implementat, es realitza la prova amb el conjunt d'individus que van participar en l'avaluació dels sistema de l'equip.

S'ha dotat al prototip d'una interacció fidel amb la navegació implementada en el sistema real. Tot i això, per la complexitat i consum de recursos que imposa la mostra fidel, la realització d'algunes tasques s'han limitat a un conjunt limitat de pantalles, que en la presentació de l'estudi seran degudament especificades.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Els d'usuaris que participen el test estan familiaritzats en la interacció amb el sistema i amb conjunt de tasques a desenvolupar que els són assignades en concordança amb les atribucions atorgades al seu nivell en la jerarquia d'usuaris. L'estudi es realitza en data del 22 de maig 2013 i tots els participants realitzen les tasques programades, pertanyin o no al conjunt de les seves atribucions.

4.1. Descripció de tasques

Les funcionalitats que han de desenvolupar en el test d'usuaris amb prototip són les mateixes que les descrites amb el sistema implementat, que han estat enumerades en l'anterior prova:

Relació de tasques del test d'usuaris	
1	Login usuari
3	Restauració de l'estat de l'equip al activar-se una alarma
7	Introducció del paràmetre "nombre màxim de rebutjos"
10	Consulta dels temps de cycle
11	Revisió automàtica del buit dels envasos
13	Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos
16	Revisió manual del buit dels envasos
17	Manteniment de la instal·lació

Taula 31. Relació de tasques del test d'usuaris amb el prototip

Es realitza una síntesi dels perfils que esdevenen actors del test d'usuaris:

Paràmetre	Perfil dels usuaris						
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8
Edat:	35	28	44	56	32	39	43
Sexe:	Femení	Masculí	Femení	Masculí	Masculí	Masculí	Masculí
Categoria professional:	Operària planta	Operari planta	Operària planta	Operari planta	Operari planta	Supervisor planta	Programador

Taula 32. Perfils del test d'usuaris amb el prototip



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera			Versió: 1.0
Autor: Joan Trias			Últ.rev.: 15/06/2013
			Ref.: JTP_MEM_TFC

4.2. Execució del test

La Tasca 1 “Login usuari” i La Tasca 3 “Restauració de l'estat de l'equip al activar-se una alarma” s'han programat per a que es puguin realitzar respectivament des de la pantalla principal i la pantalla de revisió automàtica d'accés al procés, ja que són les dues úniques pantalles que compten amb els botons de contrasenya i alarma activa amb la navegabilitat completa per executar les funcions. De la mateixa manera, alguns botons no ha estat habilitats en la pantalla d'històric d'alarmes ja que la seva implementació requeria una càrrega molt gran per l'aplicació al tractar-se del tercer nivell de profunditat del joc de pantalles. La resta de funcionalitats implementades a l'equip, encara que no siguin objecte d'estudi en la prova, es poden dur a terme des de qualsevol punt del sistema amb la única restricció de la inhabilitació dels casellers d'introducció de dades.

En la taula següent es presenten els resultats obtinguts en el test amb usuaris:

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	
1	20s	25s	27s	45s	17s	30s	22s	La tasca és executada amb diligència per tots els usuaris. Respecte a la prova realitzada amb el sistema implementat, cal destacar que l'usuari 4 té major facilitat per completar la prova al haver segregat el botó “Contraseña” del camp d'indicació del nivell d'usuari. Aquest fet és valorat positivament pel conjunt dels actors que participen a la prova
Completada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
3	20s	22 s	24s	1m 20s	22s	20s	41s	L'habilitació dels botons de maniobra en el punt de la seqüència que han d'intervenir ha reduït considerablement el temps d'execució. Es valora molt positivament la gama de colors de la tipografia dels missatges que s'ajusta a l'estat de la balisa per reconèixer el punt de la seqüència executada.
Completada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
1. Login usuari 3. Restauració de l'estat de l'equip al activar-se una alarma								

Taula 33. Test d'usuaris amb el prototip



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	
7	2m 15s	1m 35s	3m 10s	5m 59s	1m 55 s	38s	3m 10s	La millora en el temps d'execució dels usuaris que no compten amb l'atribució de modificació de paràmetres dins la relació de tasques assignades al nivell que ostenten en la jerarquia del sistema ha estat ostensible: -Identifiquen correctament el botó de navegació "Parámetros" com el mitjà d'accés a les pantalles de parametrització. -Al accedir al joc de pantalles, identifiquen clarament la pestanya "Rechazos y motores" com el medi d'accés a l'objectiu de parametrització. -La definició del camp de valor i els literals d'informació faciliten la correcta seqüència de parametrització (es limita a l'habilitació del camp de valor perquè el caseller no està habilitat per la introducció de valors) -Es valora positivament la nova definició dels elements de pantalla (principi d' <i>affordance</i>). Tres dels usuaris interactuen en primer terme amb el literal annex al camp de valor i, en un segon terme, el polsen per habilitar la introducció de dades. -Tots els usuaris completen la tasca amb major o menor dificultat (l'usuari 4 va abandonar l'estudi en l'anterior test arribat aquest punt)
10	10s	5s	50s	15s	20s	40s	10s	La presentació de les dades anteriorment ubicades en la pantalla "Tiempos de ciclo" (joc de pantalles de parámetros) a la pantalla de revisió en mode automàtic afavoreix que els valors requerits siguin identificats amb gran rapidesa. Es valora molt positivament la presentació de la informació de forma concurrent amb el desenvolupament del procés en un emplaçament rellevant en la pantalla del mode automàtic d'operació.
11	10s	7s	15s	25s	12s	12s	22s	La tasca al no requerir que l'usuari introdueixi prèviament la clau que l'habiliti per executar funció, s'agilitza. Independentment d'aquest factor, es valora molt positivament el literal que descriu les accions prèvies a realitzar abans d'accedir a la pantalla de procés. D'altra banda, s'evita la confusió en la interacció provocada pel botó mal definit d'accés a la pantalla de mode automàtic
7. Introducció del paràmetre "nombre màxim de rebutjos" 10. Consulta dels temps de cicle 11. Revisió automàtica del buit dels envasos								

Taula 33. Test d'usuaris amb el prototip (continuació)




Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera			Versió: 1.0
Autor: Joan Trias			Últ.rev.: 15/06/2013
			Ref.: JTP_MEM_TFC

Tasca	Temps invertit en la realització de la tasca							Observacions
	Usuari 1	Usuari 2	Usuari 3	Usuari 4	Usuari 5	Usuari 6	Usuari 8	
13	1m 5s	1m 10s	1m 20s	2m 10s	1m 45s	1m 5s	1m 50s	L'objectiu del test amb usuaris del sistema implementat en la realització d'aquesta tasca era analitzar el principi de retroacció del sistema en la seva execució, requerint als usuaris que detallin quins són els indicadors visuals que informen sobre l'estat de procés de la instal·lació i en quin punt de la seqüència de buidatge de l'estrella es troba l'equip en tot moment. A diferència de la prova anterior, la incorporació del camp indicador dels passos de l'estrella informa de forma concurrent de l'estat de la instal·lació, fet que permet als usuaris esbrinar en quin punt troba l'equip en la seqüència de finalització
Completada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
16	17s	23s	15s	35s	28s	30s	25s	La tasca és executada amb seguretat per tots els usuaris. Respecte a la prova realitzada amb el sistema implementat, cal destacar que es valora molt positivament la descripció de la seqüència d'accions a realitzar prèviament a l'inici del procés i l'eliminació dels elements superflus en la pantalla de mode manual.
Completada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
17	50s	1m 10s	35s	1m 35s	2m 5s	1m 30s	30s	Amb la mateixa diligència que en el test amb el sistema implementat, els usuaris no tenen cap dificultat per navegar des de la pantalla principal a la pantalla de manteniment. A diferència de la prova anterior, la substitució de les metàfores pels literals i els botons d'actuació corresponents als diferents components de l'equip facilita l'execució de la tasca, que és completada amb uns temps molt inferiors als registrats a l'anterior prova.
Completada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	

- 13. Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos**
- 16. Revisió manual del buit dels envasos**
- 17. Manteniment de la instal·lació**

Taula 33. Test d'usuaris amb el prototip (continuació)

4.2.1. Anàlisi de les dades obtingudes

Els resultats obtinguts evidencien una gran millora en el conjunt del sistema en la seva adequació als principis establerts de la usabilitat i l'ergonomia cognitiva. No obstant, es detecta que perduren els problemes associats al principi de flexibilitat i eficiència d'ús per una incorrecta implementació de l'accés directe a les pantalles mitjançant la icona . D'altra banda, es detecta que caldria implementar un mapa de consulta del joc de pantalles per potenciar el principi d'ajuda a l'usuari. Ambdós aspectes s'haurien de millorar en la següent iteració.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

5. Check list de revisió dels paràmetres IHO en el procés de disseny i construcció

Com a resultat dels estudis realitzats, es redacta un llistat per la revisió de la correcta implementació dels preceptes bàsics d'usabilitat i l'ergonomia cognitiva en el procés de disseny i construcció de les noves versions del sistema de l'equip. Ha d'esdevenir una guia de consulta que permeti introduir els preceptes bàsics de les disciplines i que gaudeixi de la suficient generalitat per poder ser extrapolada al disseny i construcció d'altres instal·lacions. Es presenta un extracte del document elaborat que es pot consultar íntegrament en l'annex IX de la present memòria.

Check list del diseño y construcción de equipos de producción:

1. Visibilidad del estado del sistema		
Punto	Análisis	Cumplimiento
1.1.	Todas las pantallas contienen un título descriptivo sobre su contenido	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.2.	El diseño de las metáforas es consistente i tiene un tratamiento unitario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.3.	El diseño de los botones es consistente i tiene un tratamiento estilístico unitario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.4.	En el juego de pantallas, las instrucciones, avisos i mensajes de alarmas aparecen en la misma ubicación	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.5.	El sistema implementa ventanas pop-up para visualizar mensajes de error	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.6.	Existe retroalimentación del sistema para cada una de las acciones del usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.7.	Se implementa la realimentación cuando son activados los elementos de función	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.8.	El tiempo de respuesta es adecuado	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.9.	La información relevante es siempre visible i destacada	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. Control i libertad del usuario		
Punto	Análisis	Cumplimiento
2.1.	El sistema avisa al usuario para confirmar órdenes que impliquen la interrupción del proceso	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.2.	El sistema avisa al usuario para confirmar órdenes que tienen efectos drásticos con consecuencias de pérdida de información	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.3.	El sistema permite la corrección de dígitos en los campos de entrada de valores	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.4.	El usuario puede desplazar el cursor en los campos de introducción de valores	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.5.	El sistema permite pausar una proceso en curso	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Taula 34. Check list del disseny i construcció d'equips en producció



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

6. Conclusions

La fase d'investigació ha permès obtenir un coneixement acurat de l'especificitat de l'equip i el seu entorn d'interacció, tasca imprescindible per afrontar amb garanties les fases posterior del projecte que requereixen un elevat grau de familiarització amb el sistema per la seva complexitat. En el seu desenvolupament s'ha pogut completar i revisar la documentació de referència de la instal·lació (manual d'usuari) mitjançant la incorporació de la descripció de l'estructura del sistema de joc de pantalles, l'anàlisi exhaustiu i catalogació dels elements que les conformen i les atribucions assignades als diferents nivells de la jerarquia d'usuaris en la seva interacció amb els elements identificats, complint amb els objectius fixats que es van establir en l'acord de col·laboració amb l'empresa.

D'altra banda, la fase d'investigació, conformada pel conjunt d'estudis que apliquen metodologies de distinta naturalesa (sistemàtica, no sistemàtica, intrusiva i no intrusiva), ha revelat nombroses deficiències des de la perspectiva de la usabilitat i l'ergonomia cognitiva en la implementació del sistema i, contràriament, una correcta aplicació dels seus preceptes en els mètodes de treball, instal·lacions i entorn. Aquest fet es deu a que la normativa que regeix el sector farmacèutic és summament exigent en aquest darrer àmbit i es disposen nombrosos recursos i esforços en la millora contínua del procés i els mètodes de treball per tal que es pugui afrontar amb garanties les exigents inspeccions FDA (*Food and Drug Administration*) de l'agència sanitària nord-americana que prioritza la seguretat del producte sobre l'eficiència del procés productiu.

Així mateix, la corporació compta amb un departament de seguretat i riscos laborals dinàmic que realitza múltiples estudis i prospeccions basats en els preceptes de les disciplines de la usabilitat i l'ergonomia cognitiva per la millora dels mètodes i l'entorn de treball, però l'especificitat de la interacció amb pantalles tàctils ha restat al marge dels estudis realitzats. No obstant, les iniciatives encaminades a proveir una major eficàcia i eficiència en la gestió dels recursos gaudeixen de l'atenció dels gestors de la companyia i s'ha pogut constatar que el valor que aporta la millora dels entorns d'interacció dels equips es valora com un camp de grans possibilitats a explotar en la millora del procés productiu i la qualitat del treball. Es desitja que la tasca realitzada esdevingui una petita mostra dels valors que pot aportar la IHO en aquest sentit.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

7. Glossari

Usabilitat: Grau d'eficàcia, eficiència i satisfacció amb el que els usuaris específics poden adquirir objectius específics, en contextos d'ús específic.

Accessibilitat: Característica de l'arquitectura, el transport i les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) que permet el seu ús per a qualsevol persona, independentment de la seva condició.

Ergonomia cognitiva: Disciplina tecnològica que tracta el disseny dels llocs de treball, eines i tasques que coincideixen amb les característiques fisiològiques, anatòmiques, psicològiques i les capacitats de l'operador. Cerca l'optimització dels tres elements del sistema (humà-màquina-ambient) i es centra en elaborar mètodes d'estudi de la persona, la tècnica i l'organització .

Check list: Llista de comprovació sobre els paràmetres de control i els corresponents criteris d'acceptació o les especificacions a complir.

Normativa GMP (*Good Manufacturing Practice*): Normativa i factors que garanteixen que els productes es fabriquin de forma uniforme i controlada, d'acord amb les normes de qualitat adequades a l'ús destinat del producte i conforme a les condicions exigides per a la seva comercialització. Tenen com a objectiu la disminució dels riscos inherents a la producció de productes farmacèutics.

Hemoderivat: Producte derivat de la sang.

Context d'ús: Concepte que defineix les circumstàncies organitzatives , funcionals i operatives dels usuaris, tasques, equips, entorns físics i socials que poden influir en la usabilitat d'un producte en un sistema de treball.

Flux d'interacció: Seqüència d'accions que s'estableixen en la interacció home-ordinador màquina en la resolució d'un problema en concret o tasca a complir.

Lleis de Gestalt: Preceptes que regeixen l'organització perceptual humana que estableixen els automatismes de detecció, cognició i coordinació en el procés d'interpretació de la interrelació dels elements entre sí.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

8. Bibliografia

Cañas, J. J. (2004). *Personas y máquinas: El diseño de su interacción desde la ergonomía cognitiva*.

Madrid: Pirámide.

Cristóbal Fransi, E., Asociación Interacción Persona Ordenador, & Interacción 2004. (2004). *Introducción a la usabilidad en la gestión del establecimiento virtual*. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida.

Goryaska, B., & Mey, J. (2004). *Cognition and technology: Co-existence, convergence, and co-evolution*.

Amsterdam ; Philadelphia: John Benjamins Pub.

Granollers i Saltiveri, T., Lorés Vidal, J., & Cañas Delgado, J. J. (2005). *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

Ortega, M., Bravo, C., Redondo, M., & SpringerLink. (2009). *Engineering the user interface*. London:

Springer London.

Thurrow, S., & Musica, N. (2009). *When search meets web usability*. Berkely, CA: New Riders.

Wong, S., Nguyen, T., Chang, E., & Jayaratna, N. (2003). Usability metrics for E-learning. In R.

Meersman, & Z. Tari (Eds.), (pp. 235-252) Springer Berlin Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-540-39962-9_34

Munir, M. B., & Mushtaq, A. (2012). A framework for extending usability engineering: API usability

essentials: Extending usability via component-based platform. *Open Systems (ICOS), 2012 IEEE Conference on*, 1-6. doi: 10.1109/ICOS.2012.6417654

Paithankar, K., & Ingle, M. (2012). Methods of ranking usability attributes — A comparative study.

Software Engineering (CONSEG), 2012 CSI Sixth International Conference on, 1-4. doi: 10.1109/CONSEG.2012.6349507

Axure.com [2013] Prototipat. Disponible en web:

<http://www.axure.com/features>

[Última consulta: 16/05/13]



9. Índex de taules

Pàgina

Taula 1. <i>Tasques de la fase d'investigació</i>	6
Taula 2. <i>Tasques de la fase d'avaluació</i>	7
Taula 3. <i>Tasques de la fase de prototipat</i>	8
Taula 4. <i>Elements de seguretat</i>	12
Taula 5. <i>Recomanacions de seguretat</i>	12
Taula 6. <i>Factors de risc associats a la instal·lació</i>	13
Taula 7. <i>Jerarquia d'usuaris</i>	14
Taula 8. <i>Elements de pantalla de revisió automàtica</i>	17 i 18
Taula 9. <i>Atribucions d'usuari de la pantalla de manteniment</i>	19 i 20
Taula 10. <i>Relació entre nivell i perfil professional</i>	20
Taula 11. <i>Entrevistes dels perfils d'usuaris</i>	21 i 22
Taula 12. <i>Tasques i fluxos d'interacció</i>	23 i 24
Taula 13. <i>Desglossament de la tasca d'introducció de paràmetres generals</i> ...	24
Taula 14. <i>Punts de control de la usabilitat i l'ergonomia cognitiva</i>	25
Taula 15. <i>Tasques programades per producció</i>	26
Taula 16. <i>Perfils d'usuaris de l'observació contextual</i>	26 i 27
Taula 17. <i>Observació contextual</i>	28 a 30
Taula 18. <i>Entrevista en profunditat</i>	31 i 32
Taula 19. <i>Tasques del test d'usuaris</i>	33
Taula 20. <i>Usuaris del tests</i>	33
Taula 21. <i>Test d'usuaris</i>	34 a 39
Taula 22. <i>Principis heurístics de Jacob Nielsen</i>	40 i 41
Taula 23. <i>Rang d'avaluació heurística</i>	41
Taula 24. <i>Avaluació dels principis heurístics</i>	42 i 43



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

9. Índex de taules

Pàgina

Taula 25. <i>Resultats de l'avaluació dels principis heurístics</i>	44
Taula 26. <i>Rang d'avaluació de l'ergonomia cognitiva</i>	46
Taula 27. <i>Avaluació dels principis de l'ergonomia cognitiva</i>	47
Taula 28. <i>Resultats de l'avaluació dels principis de l'ergonomia cognitiva</i>	48
Taula 29. <i>Punts de millora dels principis analitzats</i>	49 i 50
Taula 30. <i>Presentació del prototip</i>	52 a 59
Taula 31. <i>Relació de tasques del test d'usuaris amb el prototip</i>	60
Taula 32. <i>Perfils del test d'usuaris amb el prototip</i>	60
Taula 33. <i>Test d'usuaris amb el prototip</i>	61 a 63
Taula 34. <i>Check list del disseny i construcció d'equips en producció</i>	64



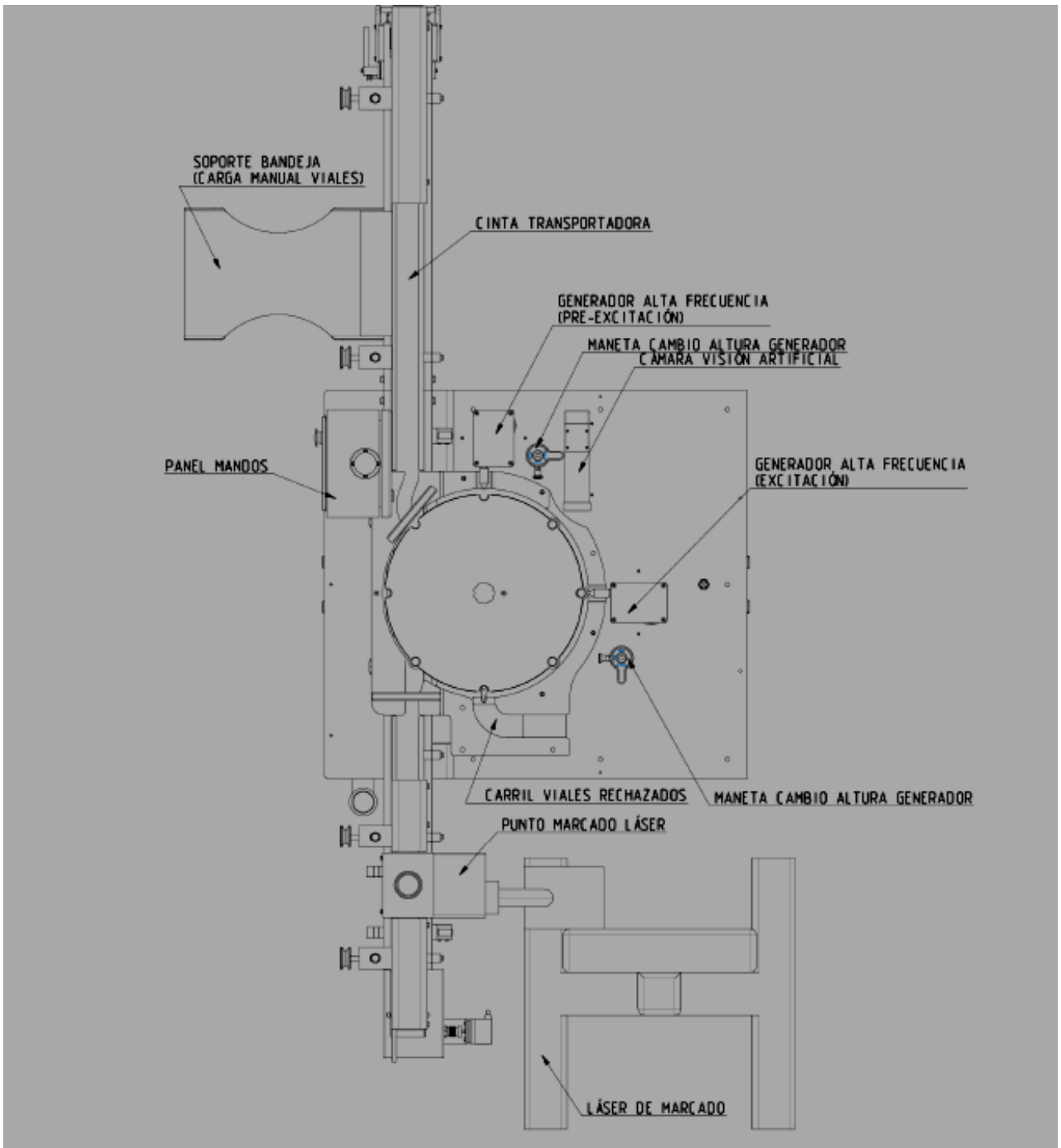
10. Índex de figures

Pàgina

Fig. 1. Desmuntatge de les fixacions.....	9
Fig. 2. Retirada de l'estrella fixacions.....	9
Fig. 3. Muntatge de la safata de revisió manual.....	9
Fig. 4. Connexió de l'elèctrode manual al generador.....	9
Fig. 5. Plànol d'ubicació de la revisadora de buit en planta.....	10
Fig. 6. Imatge del panell de control.....	12
Fig. 7. Etiquetes d'avertència dels riscos associats a l'equip.....	13
Fig. 8. Joc de pantalles.....	14 a 16
Fig. 9. Pantalla de revisió automàtica.....	17
Fig. 10. Pantalla de manteniment.....	19
Fig. 11. Flux d'interacció de la tasca.....	24
Fig. 12. Gràfica d'avaluació de la usabilitat.....	49
Fig. 13. Gràfica d'avaluació de l'ergonomia cognitiva.....	51
Fig. 14. Pantalles principals.....	52
Fig. 15. Pantalles de revisió.....	53
Fig. 16. Pantalles de procés.....	54
Fig. 17. Pantalles de paràmetres (1)	55
Fig. 18. Pantalles de paràmetres (2)	56
Fig. 19. Pantalles d'alarmes.....	57
Fig. 20. Pantalles de registre.....	58
Fig. 21. Pantalles de manteniment.....	59




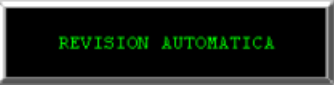
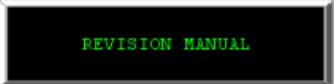





ANNEX I. Esquema de principi de L'equip





ANNEX II. Elements de pantalla de la revisadora de buit

El llistat es configura en format de check list per tal que l'usuari responsable de la instal·lació revisi i aprovi el joc de pantalles implementat al entregar-se l'equip, responsabilitzant-se de qualsevol modificació posterior que es realitzi en el sistema sense ajustar-se al procediment de control de canvis aprovat.

PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO		
Pantalla principal		
Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas	Correcto	Incorrecto
3. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de control formato revisión automática (ver punto 2.1.3.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de control formato revisión manual (ver punto 2.1.4.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de mantenimiento (ver punto 2.1.16.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de selección de formato (ver punto 2.1.2.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso "sin password", "jefe" y "programador": -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
9. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



2.1 PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACIO MULTIFORMATO

Pantalla principal (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de selección formato

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas	Correcto	Incorrecto
3. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: se accede a la pantalla de activar/desactivar estaciones (ver punto 2.1.8.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: se accede a la pantalla de ajuste parámetros (generales) (ver punto 2.1.10.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: se accede a la pantalla de control generadores (parámetros) (ver punto 2.1.9.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: se accede a la pantalla de tiempos de ciclo (ver punto 2.1.13.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: se accede a la pantalla de procedencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: Con el nivel de acceso “sin password”, “jefe” y “programador”: -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
11. Comprobar que al pulsar sobre uno de los 4 botones: se selecciona el formato a procesar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: Con el nivel “usuario” y “control”: -el login de acceso pasa a “sin password”.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO

Pantalla de selección formato (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO

Pantalla de control formato revisión automática

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comprobar la presencia del mensaje recordatorio de revisión de la zona de rechazo de envases en el interior de la cabina antes de iniciar proceso: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que se indica el estado de las distintas estaciones de la revisadora de vacío: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas	Correcto	Incorrecto
5. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: se accede a la pantalla de trabajo revisión automática si el formato seleccionado se corresponde con el montaje de la instalación (ver punto 2.1.14.). Contrariamente, aparece en pantalla el mensaje en parpadeo "Montaje incorrecto".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: se accede a la pantalla de selección de formato (ver punto 2.1.2.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: se accede a la pantalla de mensaje de aviso para la confirmación de fin de proceso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: Con el nivel de acceso "sin password", "jefe" y "programador": -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
12. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

2.1 PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO






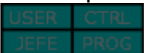
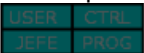
Pantalla de control formato revisión automática (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de control formato revisión manual

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
<p>1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: </p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas	Correcto	Incorrecto
<p>3. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de trabajo revisión manual si el formato seleccionado se corresponde con el montaje de la instalación (sin estrella y soporte con guías y bandeja) (ver punto 2.1.14.).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>5. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de selección de formato (ver punto 2.1.2.).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>6. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de mensaje de aviso para la confirmación de fin de proceso, siempre y cuando la instalación se halle en pausa (descripción botón continuar/parar en "continuar").</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso "sin password", "jefe" y "programador": -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
<p>8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



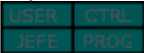
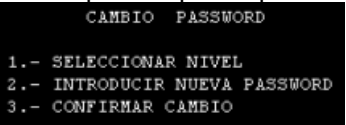


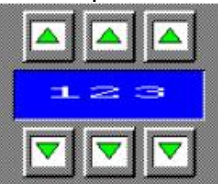

PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de control formato revisión manual (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de cambio de contraseña		
Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
<p>1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss) 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla:</p> 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>3. Comprobar que en pantalla se describe la secuencia de cambio de password</p> 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas	Correcto	Incorrecto
<p>4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:</p>  <p>se accede a la pantalla de procedencia.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
<p>5. Comprobar que los siguientes botones permiten seleccionar el nivel de usuario que se desea cambiar clave de acceso, siempre y cuando el nivel de acceso logeado sea el mismo que el seleccionado o superior, pudiendo realizar únicamente esta operación "jefe" y "programador":</p> 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>6. Comprobar que el siguiente casillero permite introducir la nueva clave de acceso para el nivel seleccionado:</p> 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:</p>  <p>y con el nivel de acceso requerido, se hace efectivo el cambio de clave de acceso del nivel de usuario seleccionado y se accede a la pantalla de login usuario (2.1.6.).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO





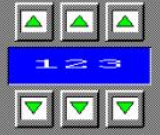

Pantalla de cambio de contraseña (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de registro

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas	Correcto	Incorrecto
3. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de procedencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso "sin password", "jefe" y "programador": -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso "jefe" y "programador": -se accede a la pantalla de cambio de password (ver punto 2.1.5.).		
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
5. Comprobar que el siguiente casillero permite introducir la clave de acceso: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que el siguiente botón permite obtener el nivel de usuario correspondiente a la clave de acceso introducida y se accede a la pantalla de procedencia al completarse la acción correctamente. Contrariamente, el nivel de acceso pasa a "sin password": 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

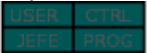

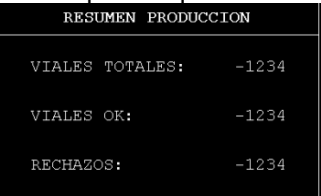

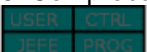
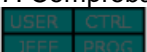
Pantalla de registro (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de resumen de lote

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
<p>1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla:</p> 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>3. Comprobar que se indica el estado de las distintas estaciones de la revisadora de vacío:</p> 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>4. Comprobar que se indican los datos de proceso:</p>  <p>Al acceder a la pantalla, se muestra el mensaje de inicio de secuencia "Abrir puertas y retirar los viales del carril de rechazos". Al realizar la maniobra, desaparece.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas	Correcto	Incorrecto
<p>5. Una vez completada la siguiente secuencia de operaciones: -Abrir puerta módulo revisadora. -Retirar posibles envases del carril de rechazo, si los hubiere. -Realizar el colocador dos movimientos de posicionamiento de filas. -Suministrar bandeja vacía y desplazamiento a la zona de carga. El siguiente botón es habilitado y al pulsarlo:</p>  <p>se accede a la pantalla inicial de la revisadora de vacío (ver punto 2.1.1.).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>6. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:</p>  <p>Con el nivel de acceso "sin password", "jefe" y "programador": -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
<p>7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:</p>  <p>Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO





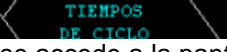

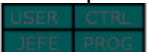


Pantalla de resumen de lote (continuación)

USER	CTRL		REVISION DE VACIO	dd/mm/20yy	HH:MM
JEFE	PROG				
REVISION AUTOMATICA					
RESUMEN PRODUCCION					
VIALES TOTALES: -1234					
VIALES OK: -1234					
RECHAZOS: -1234					
Generador 1: Activo					
Generador 2: Activo					
Vision Artificial: Activo					
Rechazo: Activo					
SALIR					



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO

Pantalla de activar estaciones

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
3. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de procedencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña:  se accede a la pantalla de ajuste parámetros (generales) (ver punto 2.1.10.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña:  se accede a la pantalla de control generadores (parámetros) (ver punto 2.1.9.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña:  se accede a la pantalla de tiempos de ciclo (ver punto 2.1.13.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso “sin password”, “jefe” y “programador”: -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
9. Comprobar que al pulsar sobre los siguientes botones se activa o desactiva el elemento referenciado con el nivel de acceso “jefe” o “programador” (generador excitación, generador revisión, visión artificial, rechazo viales): 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel “usuario” y “control”: -el login de acceso pasa a “sin password”.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de activar estaciones (continuación)

USER	CTRL	REVISION DE VACIO		dd/mm/20yy	HH:MM
DEFE	PROG				
PARAMETROS					
ACTIVAR DISPOSITIVOS	PARÁMETROS GENERALES	PARÁMETROS GENERADORES	TIEMPOS DE CICLO		
GENERADOR EXCITACIÓN		ACTIVADO	DESACTIVADO		
GENERADOR REVISIÓN		ACTIVADO	DESACTIVADO		
VISION ARTIFICIAL		ACTIVADO	DESACTIVADO		
RECHAZO VIALES		ACTIVADO	DESACTIVADO		
ALARMAS				VOLVER	



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO

Pantalla parámetros generadores

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comprobar que se indica el tiempo transcurrido de operación del generador 1 y 2: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que se indica el parámetro de tiempo máximo de operación del generador 1 y 2: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
3. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: se accede a la pantalla de procedencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: se accede a la pantalla de ajuste parámetros (generales) (ver punto 2.1.10.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: se accede a la pantalla de activar/desactivar estaciones (ver punto 2.1.8.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: se accede a la pantalla de tiempos de ciclo (ver punto 2.1.13.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción	Correcto	Incorrecto
8. Comprobar que habiendo pulsado las casillas del tiempo máximo de operación del generador 1 ó 2 con el nivel de acceso adecuado: el sistema permite parametrizar el nuevo valor a consignar mediante el casillero destinado a tal fin: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla parámetros generadores (continuación)

9. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:



Con el nivel "usuario" y "control":












-el login de acceso pasa a "sin password".

USER	CTRL	REVISION DE VACIO		dd/mm/20yy	HH:MM																				
JEFE	PROG	PARAMETROS																							
ACTIVAR DISPOSITIVOS		PARAMETROS GENERALES		PARAMETROS GENERADORES																					
TIEMPOS DE CICLO																									
		GENERADOR 1		GENERADOR 2																					
Tiempo máximo operación		-123h	-12 m	-123h	-12 m																				
Tiempo transcurrido operación		-123h	-12 m	-123h	-12 m																				
		RESET TIEMPO		RESET TIEMPO																					
<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>▲</td><td>▼</td><td>◀</td><td>▶</td><td>-</td><td>.</td><td>DEL</td><td>CLR</td><td>BS</td><td>ENT</td> </tr> </table>						1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	▲	▼	◀	▶	-	.	DEL	CLR	BS	ENT
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																
▲	▼	◀	▶	-	.	DEL	CLR	BS	ENT																
ALARMAS				VOLVER																					



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO


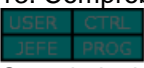
Pantalla parámetros generales

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comprobar que se indica el parámetro de velocidad cinta (Hz) consignado: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que se indica el parámetro de velocidad de del giro motor de la estrella on y off (Hz) consignado:  	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que se indica el parámetro número máximo de viales rechazados consignado: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que se indica el parámetro número máximo de viales consecutivos rechazados consignado: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de procedencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña:  se accede a la pantalla de control generadores (parámetros) (ver punto 2.1.9.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña:  se accede a la pantalla de activar/desactivar estaciones (ver punto 2.1.8.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña:  Se accede a la pantalla de tiempos de ciclo (ver punto 2.1.13.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla parámetros generales (continuación)








Botones de acción	Correcto	Incorrecto
<p>12. Comprobar que habiendo pulsado las casillas destinadas a la parametrización de los distintos elementos (velocidad cinta, velocidad giro motor estrella on y off, rechazo máximo viales, rechazo consecutivo viales) con el nivel de acceso adecuado, el sistema permite parametrizar el nuevo valor a consignar mediante el casillero destinado a tal fin, pulsando al final de la secuencia el botón "ENT" de confirmación:</p> 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>13. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:</p>  <p>Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de alarmas activas

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comprobar que se indican las diferentes alarmas activas, suministrando la siguiente información: - Fecha y hora de la alarma. - Texto descriptivo de la alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de procedencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de histórico de alarmas (ver punto 2.1.12.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla del sinóptico de la máquina, dónde se indica la zona afectada por la alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción		
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón con el nivel de acceso adecuado:  Se detiene la señal acústica. Una vez resuelta la causa que motiva la alarma, el botón debe ser nuevamente pulsado para su apercibimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón con el nivel de acceso adecuado:  se resetea la alarma si la causa que la ha provocado está resuelta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO







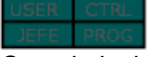
Pantalla de alarmas activas (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de histórico de alarmas

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comprobar que se indican las diferentes alarmas activas, apercebidas y reseteadas suministrando la siguiente información: - Fecha y hora de la alarma. - Texto descriptivo de la alarma - Fecha y hora de apercebimiento de la alarma - Fecha y hora de resolución de la alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de procedencia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla del sinóptico de la máquina, dónde se indica la zona afectada por la alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción		
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón con el nivel de acceso adecuado:  Se detiene la señal acústica. Una vez resuelta la causa que motiva la alarma, el botón debe ser nuevamente pulsado para su apercebimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón con el nivel de acceso adecuado:  se resetea la alarma si la causa que la ha provocado está resuelta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de alarmas activas (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla tiempos de ciclo

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comprobar que se indica el tiempo que ha tardado el último ciclo de máquina: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que se indica la cantidad de viales por hora que se pueden procesar, tomando como referencia para el cálculo el valor del tiempo del último ciclo de máquina: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
3. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
se accede a la pantalla de procedencia.		
4. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se accede a la pantalla de activación de dispositivos (ver punto 2.1.8.).		
5. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
se accede a la pantalla de ajuste parámetros (generales) (ver punto 2.1.10.).		
6. Comprobar que al pulsar la siguiente pestaña: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
se accede a la pantalla de control generadores (parámetros) (ver punto 2.1.9.).		
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).		
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Con el nivel de acceso “sin password”, “jefe” y “programador”: -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).		
Botones de acción		
10. Comprobar que al pulsar el siguiente botón: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Con el nivel “usuario” y “control”: -el login de acceso pasa a “sin password”.		



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO

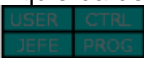
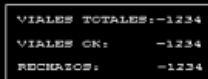
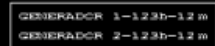







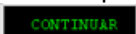
Pantalla tiempos de ciclo (continuación)

USER	CTRL		REVISION DE VACIO	dd/mm/20yy	HH:MM
JEFE	PROG				
PARAMETROS					
ACTIVAR DISPOSITIVOS	PARÁMETROS GENERALES	PARÁMETROS GENERADORES	TIEMPOS DE CICLO		
Tiempo de ciclo				-1.23	
Viales / hora				-12345	
	ALARMAS		VOLVER		



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO

Pantalla de revisión automática

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comprobar que se indica el numero total de viales procesados, rechazados y con correcto vacío: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que se indica el tiempo de operación de los generadores: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que se indica la cadencia de procesamiento del equipo (viales/hora): 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que se indica el estado de las distintas estaciones de la revisadora de vacío: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de selección de formato (ver punto 2.1.2.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de mensaje de aviso para la confirmación de fin de proceso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso “sin password”, “jefe” y “programador”: -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel “usuario” y “control”: -el login de acceso pasa a “sin password”.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Comprobar que el botón Continuar/Pausa:  Pone en marcha y detiene los elementos habilitados que intervienen en el proceso de revisión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

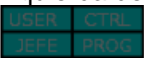



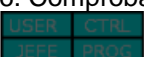
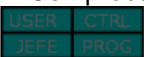

Pantalla de revisión automática (continuación)





PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO

Pantalla de revisión manual

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
3. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de selección de formato (ver punto 2.1.2.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de mensaje de aviso para la confirmación de fin de proceso, siempre y cuando la instalación se halle en pausa (descripción botón continuar/parar en "continuar").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso "sin password", "jefe" y "programador": -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción		
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Comprobar que el botón Continuar/Pausa:  pone en marcha y detiene los elementos habilitados que intervienen en el proceso de revisión manual(generatores y cinta de transporte).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍO MULTIFORMATO





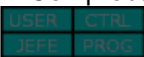
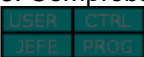
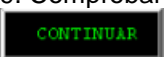


Pantalla de revisión manual (continuación)





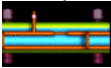
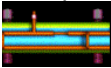



PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO

Pantalla de mantenimiento

Señales indicativas	Correcto	Incorrecto
1. Comprobar que se indican los siguientes campos en la zona superior derecha de la pantalla: - Fecha (dd/mm/aa) - Hora (hh/mm/ss)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Comprobar que se indica el nivel de acceso actual en la zona superior izquierda de la pantalla: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acceso a otras pantallas		
4. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Se accede a la pantalla de alarmas activas (ver punto 2.1.11.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de selección de formato (ver punto 2.1.2.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  se accede a la pantalla de mensaje de aviso para la confirmación de fin de proceso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel de acceso "sin password", "jefe" y "programador": -se accede a la pantalla de login usuario (ver punto 2.1.6.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Botones de acción		
8. Comprobar que al pulsar el siguiente botón:  Con el nivel "usuario" y "control": -el login de acceso pasa a "sin password".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Comprobar que el siguiente botón se halla inhabilitado: 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Comprobar que al pulsar sobre la imagen de descripción del electrodo de preexcitación:  se activa el generador 1, estando en paro, o se inactiva, estando el elemento operativo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Comprobar que al pulsar sobre la imagen de descripción del electrodo de excitación:  se activa el generador 2, estando en paro, o se inactiva, estando el elemento operativo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

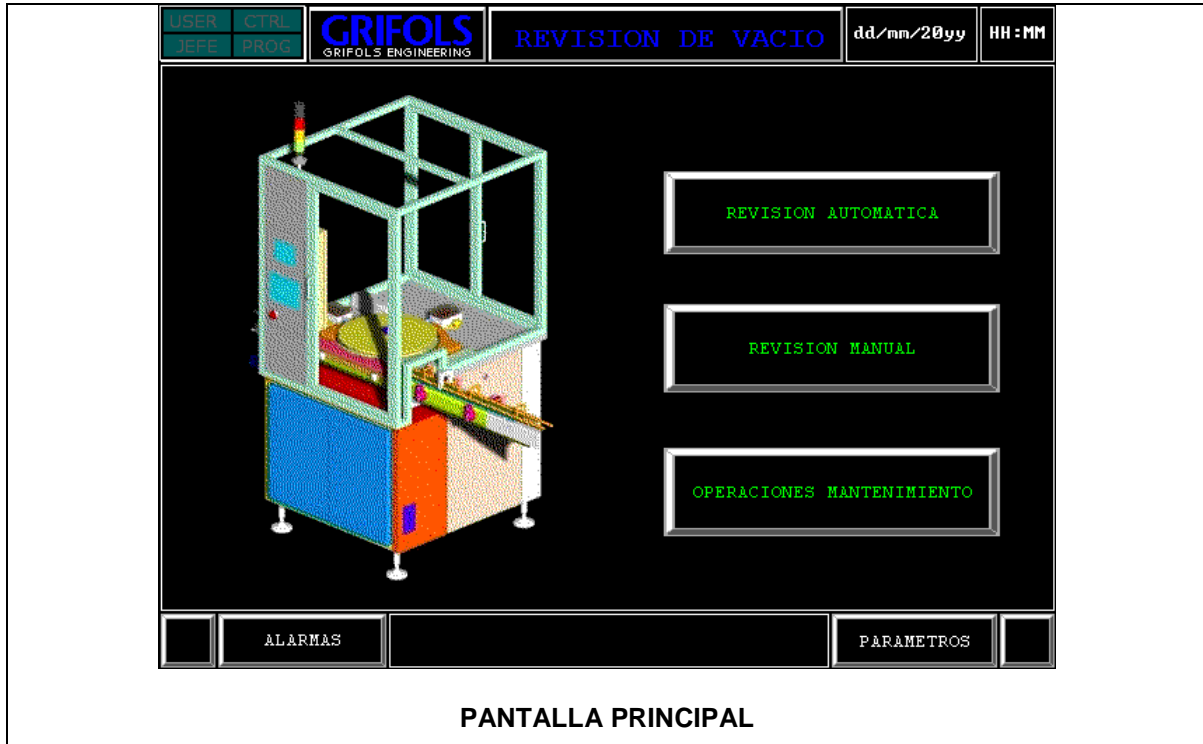
PANTALLAS DE LA REVISADORA DE VACÍ MULTIFORMATO		
Pantalla de mantenimiento (continuación)		
Botones de acción (continuación)	Correcto	Incorrecto
12. Comprobar que al pulsar sobre la imagen de descripción de la cinta de transporte de viales:  se activa o inactiva según el estado de partida del elemento (paro o marcha respectivamente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Comprobar que al pulsar sobre la imagen de descripción de la cinta de transporte de viales:  se activa o inactiva según el estado de partida del elemento (paro o marcha respectivamente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Comprobar que al pulsar sobre la imagen de descripción de la cámara de visión artificial:  se activa o inactiva según el estado de partida del elemento (paro o marcha respectivamente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Comprobar que al pulsar sobre la imagen de descripción del expulsor de rechazos :  se activa (posición a final de carrera) o inactiva (posición de reposo) según el estado de partida del elemento (no actuado o actuado respectivamente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Comprobar que al pulsar sobre la imagen de la estrella  realiza un paso de avance en su secuencia de movimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





ANNEX III. Descripció de les atribucions dels usuaris en la interacció amb els elements de pantalla

PANTALLAS DE TRABAJO



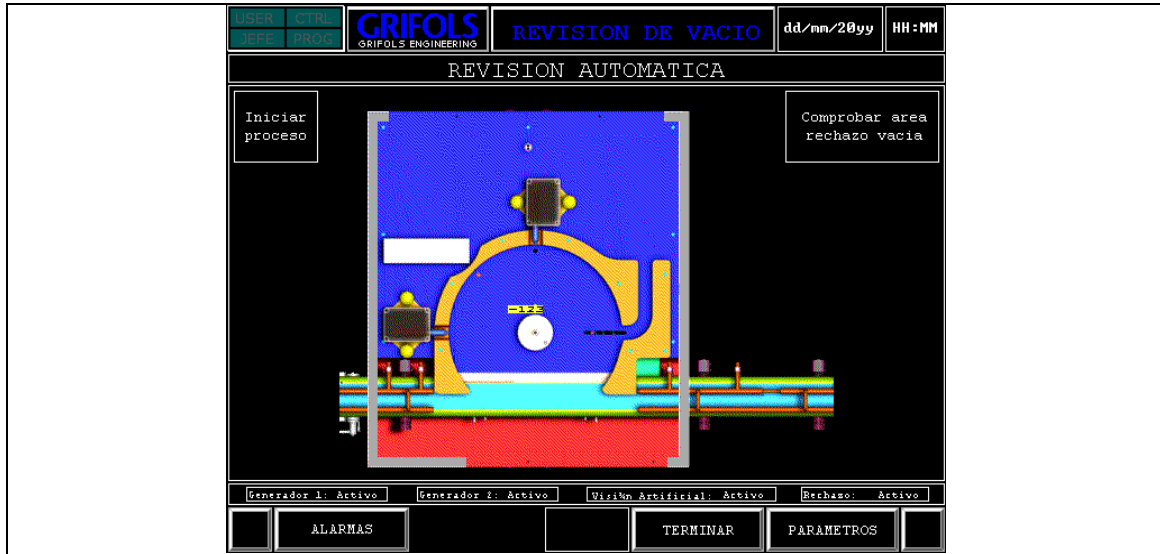
PANTALLA PRINCIPAL

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"REVISIÓN AUTOMÁTICA"	Muestra la pantalla de comprobación de formato, para inicio de revisión automática	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"REVISIÓN MANUAL"	Muestra la pantalla de comprobación de formato, para inicio de revisión manual	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"OPERACIONES MANTENIMIENTO"	Muestra la pantalla de mantenimiento para activar los elementos manualmente	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"PARÁMETROS"	Muestra la pantalla de selección de formato	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓

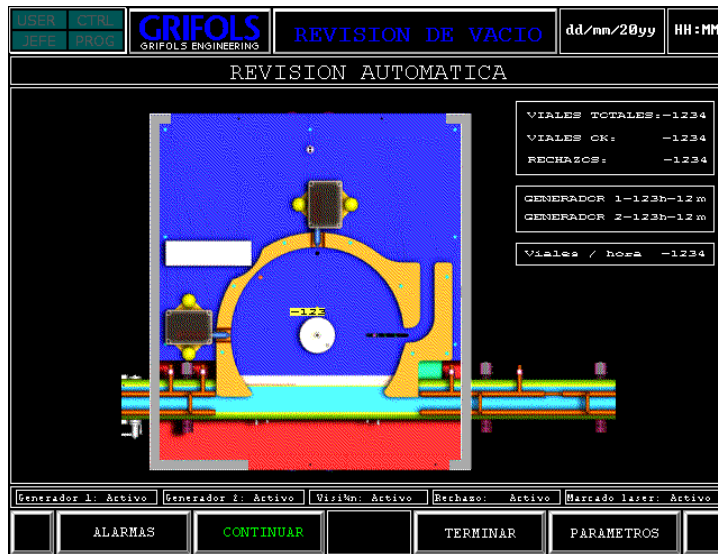


Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

PANTALLAS DE TRABAJO (continuación)



PANTALLA CONTROL FORMATO REVISIÓN AUTOMÁTICA



PANTALLA REVISIÓN AUTOMÁTICA

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"INCIAR PROCESO"	Va a la pantalla de revisión automática si el formato es correcto	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE TRABAJO (continuación)

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"COMPROBAR ÁREA RECHAZO VACÍA"	Mensaje que indica que hay que revisar posible presencia de viales rechazados	Mensaje	-	-	-	-	-	-	-	-
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	√	√	√	√	√
"CONTINUAR / PARAR"	"CONTINUAR". Puesta en marcha (descriptor pasa a "PARAR"). "PARAR" detiene el proceso (descriptor pasa a "CONTINUAR")	Botón de marcha / paro	-	CONTINUAR	-	X	√	√	√	√
"TERMINAR"	Consulta si se quiere terminar el lote y volver a la pantalla inicial (si el botón PARAR / CONTINUAR se halla en CONTINUAR	Botón de marcha / paro	-	Desactivado	-	X	√	√	√	√
"PARÁMETROS"	Va a la pantalla de selección de formato y ajuste de parámetros	Botón de navegación	-	-	-	X	√	√	√	√
"VIALES TOTALES"	Contador del número total de viales procesados	Valor de salida	-	-	Viales	-	-	-	-	-
"VIALES OK"	Contador del número total de viales procesados correctos	Valor de salida	-	-	Viales	-	-	-	-	-
"RECHAZOS"	Contador del número de viales incorrectos	Valor de salida	-	-	Viales	-	-	-	-	-
"GENERADOR 1" "GENERADOR 2"	Muestra el tiempo de funcionamiento de los generadores	Valor de salida	-	-	Horas + minutos	-	-	-	-	-
"VIALES / HORA"	Muestra la velocidad instantánea de la máquina	Valor de salida	-	-	Horas + minutos	-	-	-	-	-
"Generador 1" "Generador 2"	Muestra si los generadores están activados/ desactivados	Valor de salida	Activo / Inactivo	-	Literal	-	-	-	-	-



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013		
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC			

PANTALLAS DE TRABAJO (continuación)

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"Visión"	Muestra si la visión artificial está activada/ desactivada	Valor de salida	Activo / Inactivo	-	Literal	-	-	-	-	-
"Rechazo"	Muestra si la estación de rechazos está activada/desactivada	Valor de salida	Activo / Inactivo	-	Literal	-	-	-	-	-



PANTALLAS DE TRABAJO (continuación)

USER	CTRL	GRIFOLS <small>GRIFOLS ENGINEERING</small>	REVISION DE VACIO	dd/mm/20yy	HH:MM
JEFE	PROG		REVISION MANUAL		

Iniciar proceso

ALARMAS
TERMINAR
PARAMETROS

PANTALLA CONTROL FORMATO REVISIÓN MANUAL

USER	CTRL	GRIFOLS <small>GRIFOLS ENGINEERING</small>	REVISION DE VACIO	dd/mm/20yy	HH:MM
JEFE	PROG		REVISION MANUAL		

ALARMAS
CONTINUAR
TERMINAR
PARAMETROS

PANTALLA REVISIÓN MANUAL

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"INCIAR PROCESO"	Va a la pantalla de revisión manual si el formato es correcto	Botón de actuación	-	-	-	X	√	√	√	√



PANTALLAS DE TRABAJO (continuación)

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"CONTINUAR / PARAR"	Con "CONTINUAR" pone en marcha la máquina si se ha pulsado el botón "Iniciar proceso" (descriptor pasa a "PARAR") Con "PARAR" detiene el proceso (descriptor pasa a "PARAR")	Botón de marcha / paro	CONTINUAR / PARAR	CONTINUAR	-	X	✓	✓	✓	✓
"TERMINAR"	Consulta si se quiere terminar el lote y volver a la pantalla inicial (si el botón PARAR/CONTINUAR se halla en CONTINUAR)	Botón de actuación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"PARÁMETROS"	Va a la pantalla de selección de formato y ajuste de parámetros (si el botón PARAR / CONTINUAR se halla en CONTINUAR)	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE TRABAJO (continuación)

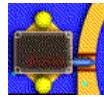
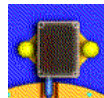
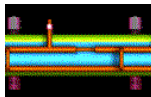


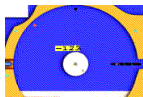


PANTALLA MANTENIMIENTO

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"CONTINUAR / PARAR"	Con "CONTINUAR" pone en marcha la máquina si se ha pulsado el botón "Iniciar proceso" (descriptor pasa a "PARAR") Con "PARAR" detiene el proceso (descriptor pasa a "PARAR")	Botón de marcha / paro	CONTINUAR / PARAR	CONTINUAR	-	X	✓	✓	✓	✓
"TERMINAR"	Consulta si se quiere terminar el lote y volver a la pantalla inicial	Botón de actuación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"PARÁMETROS"	Va a la pantalla de selección de formato y ajuste de parámetros	Botón de navegación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE TRABAJO (continuación)

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
	Activa/desactiva el generador 1	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	√	√	√
	Activa/desactiva el generador 2	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	√	√	√
	Activa/desactiva la cinta	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	√	√	√
	Activa/desactiva el trigger de la cámara de visión	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	√	√	√
	Activa/desactiva el expulsor del rechazo	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	√	√	√
	La estrella realiza un paso	Imagen de marcha / paro	Activada / desactivada	Desactivada	-	X	X	√	√	√



PANTALLAS DE PARÁMETROS



PANTALLA SELECCIÓN FORMATO

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"ACTIVAR DISPOSITIVOS"	Muestras las opciones para activar/ desactivar los elementos de la máquina	Pestaña de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"PARÁMETROS GENERALES"	Muestra los parámetros configurables de la máquina	Pestaña de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"PARÁMETROS GENERADORES"	Muestra los parámetros de los generadores	Pestaña de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"TIEMPOS DE CICLO"	Muestra los tiempos relacionados con la candencia	Pestaña de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"Formato 10 ml [NEGRO]"	Selecciona el formato de 10 ml	Botón de selección	Activado / desactivado	Desactivado	-	✗	✓	✓	✓	✓
"Formato 20 ml [GRIS]"	Selecciona el formato de 20 ml	Botón de selección	Activado / desactivado	Desactivado	-	✗	✓	✓	✓	✓



Interacció humana amb els ordinadors

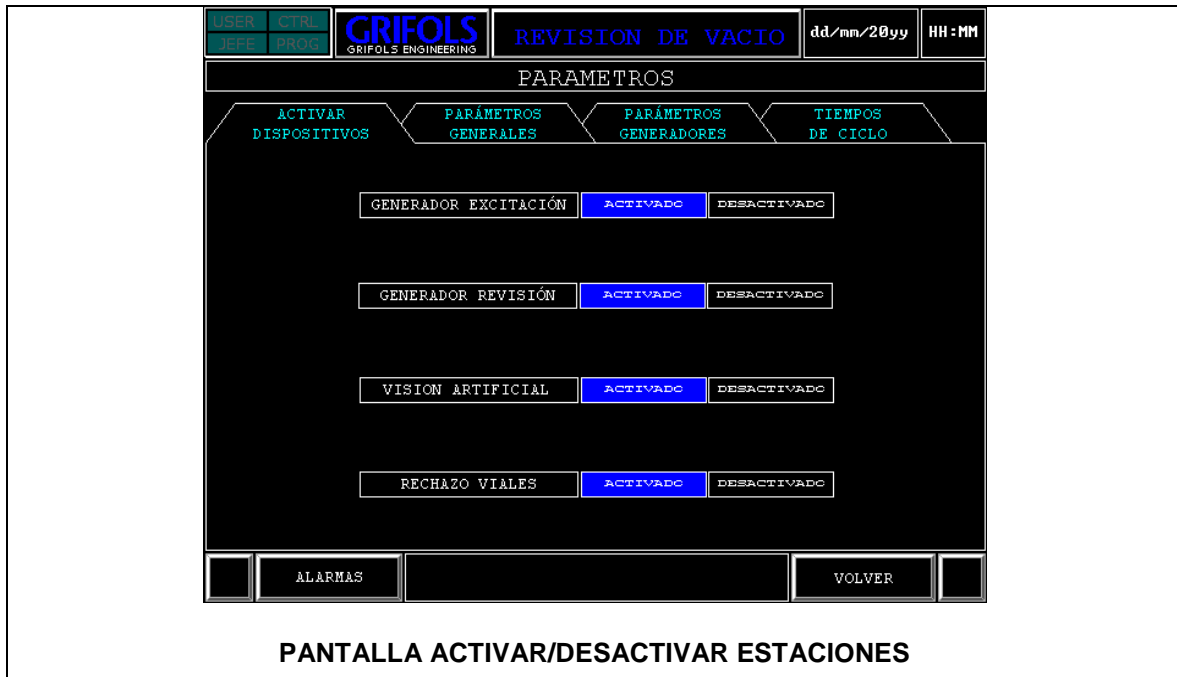
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

PANTALLAS DE PARÁMETROS (continuación)

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"Formato 50 ml [AMARILLO]"	Selecciona el formato de 50 ml	Botón de selección	Activado / desactivado	Desactivado	-	X	✓	✓	✓	✓
"Formato 100 ml [ROJO]"	Selecciona el formato de 100 ml	Botón de selección	Activado / desactivado	Desactivado	-	X	✓	✓	✓	✓
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE PARÁMETROS (continuación)



PANTALLA ACTIVAR/DESACTIVAR ESTACIONES

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"GENERADOR EXCITACIÓN"	Activa/desactiva la estación del generador 1	Botón de marcha / paro	Activado / desactivado	Activado	-	X	X	✓	✓	✓
"GENERADOR REVISIÓN"	Activa/desactiva la estación del generador 2	Botón de marcha / paro	Activado / desactivado	Activado	-	X	X	✓	✓	✓
"VISIÓN ARTIFICIAL"	Activa/desactiva la estación de visión artificial	Botón de marcha / paro	Activado / desactivado	Activado	-	X	X	✓	✓	✓
"RECHAZO VIALES"	Activa/desactiva la estación de viales rechazados	Botón de marcha / paro	Activado / desactivado	Activado	-	X	X	✓	✓	✓
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE PARÁMETROS (continuación)



PANTALLA AJUSTE PARÁMETROS

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"Velocidad cinta"	Ajusta la velocidad del motor de la cinta	Valor de entrada	20 -80	60	Hz	X	X	X	√	√
"Velocidad giro motor. Estrella On (Hz)"	Ajuste de la velocidad del motor de la estrella en marcha	Valor de entrada	20 - 80	20	Hz	X	X	X	√	√
"Velocidad giro motor. Estrella Off (Hz)"	Ajuste la velocidad del motor de la estrella parada	Valor de entrada	20 - 80	60	Hz	X	X	X	√	√
"Rechazo máximo viales"	Determina la cantidad de viales que se rechazan antes de que salte la alarma	Valor de entrada	-	10	Viales	X	X	X	√	√
"Rechazo consecutivo viales"	Determina la cantidad de viales consecutivos que se rechazan antes de que salte la alarma	Valor de entrada	-	5	Viales	X	X	X	√	√
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	X	X	X	√	√
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	X	X	X	√	√



PANTALLAS DE PARÁMETROS (continuación)



PANTALLA CONTROL TIEMPO GENERADORES

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"Tiempo máximo operación"	Fija el tiempo máximo de vida del generador antes de ser reemplazo	Valor de entrada	001-999/00-99	0000 / 00	Horas + minutos	X	X	X	√	√
"Tiempo transcurrido operación"	Muestra el tiempo que el generador ha estado en funcionamiento	Valor de salida	001-999/00-99	Muestra el valor actual de tiempo de funcionamiento del generador	Horas + minutos	-	-	-	-	-
"RESET TIEMPO"	Pone a cero el contador de tiempo de funcionamiento	Botón de actuación	-	-	-	X	X	X	√	√
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	√	√	√	√	√
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	√	√	√	√	√



PANTALLAS DE CONTROL

PANTALLA CONTROL TIEMPO CICLO

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"Tiempo de ciclo"	Muestra el tiempo que ha tardado el último ciclo de máquina	Valor de salida	00.00-99.99	Con máquina en pausa muestra el valor actual de tiempo de ciclo	Seg.	-	-	-	-	-
"Viales / hora"	Muestra la cantidad de viales que se pueden realizar por hora tomando como referencia el Tiempo de ciclo	Valor de salida	000000-999999	Con máquina en pausa muestra el valor actual de producción	Viales	-	-	-	-	-
"ALARMAS"	Muestra la pantalla de alarmas activas	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE CONTROL (continuación)

The screenshot shows a control interface for 'REVISION DE VACIO'. At the top, there are buttons for 'USER', 'CTRL', 'JEFE', and 'PROG', along with the 'GRIFOLS ENGINEERING' logo. The main display area shows 'REVISION AUTOMATICA' and a 'RESUMEN PRODUCCION' with the following data:

- VIALES TOTALES: -1234
- VIALES OK: -1234
- RECHAZOS: -1234

Below the summary, there are instructions in yellow text: 'VACIANDO COLOCADOR: - Esperar que el colocador retire todos los viales - Asegurar que hay una bandeja vacia en espera' and 'ABRIR PUERTAS Y RETIRAR LOS VIALES DEL CARRIL DE RECHAZOS'. At the bottom, there are status indicators for 'Generador 1: Activo', 'Generador 2: Activo', 'Visión Artificial: Activo', and 'Rechazo: Activo', and a 'SALIR' button.

PANTALLA RESUMEN DE LOTE

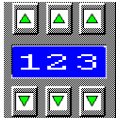
ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"VIALES TOTALES"	Indica el número de viales del lote	Valor de salida	00000-99999	Muestra el número de viales procesados	Viales	-	-	-	-	-
"VIALES OK"	Indica el número de viales aceptados por visión artificial	Valor de salida	00000-99999	Muestra el número de viales con vacío-	Viales	-	-	-	-	-
"RECHAZADOS"	Indica el número de viales rechazados por visión artificial	Valor de salida	00000-99999	Muestra el número de viales sin vacío	Viales	-	-	-	-	-
"SALIR"	Muestra la pantalla inicial	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE GESTIÓ USUARIOS



PANTALLA LOGIN USUARIO


ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"CAMBIO PASSWORD"	Muestra la pantalla de cambio de contraseña	Botón de navegación	-	-	-	X	X	X	✓	✓
"CONFIRMAR PASSWORD"	Confirma la contraseña introducida	Botón de actuación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
	Campo para introducir la contraseña	Valor de entrada	001 - 999	Todos los valores menos 0 los consignados para otros usuarios	000	-	✓	✓	✓	✓
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE GESTIÓ USUARIOS (continuación)



PANTALLA CAMBIO CONTRASEÑA

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"SELECCIONAR NIVEL [USUARIO]"	Selección del nivel de usuario sobre el que se modifica la nueva contraseña	Botón de selección	Activado / desactivado	Desactivado	-	X	X	X	✓	✓
"SELECCIONAR NIVEL [CONTROL]"	Selección del nivel de control sobre el que se modifica la nueva contraseña	Botón de selección	Activado / desactivado	Desactivado	-	X	X	X	✓	✓
"SELECCIONAR NIVEL [JEFE]"	Selección del nivel de jefe sobre el que se modifica la nueva contraseña	Botón de selección	Activado / desactivado	Desactivado	-	X	X	X	✓	✓
"SELECCIONAR NIVEL [PROGRAMADOR]"	Selección del nivel de programador sobre el que se modifica la nueva contraseña	Botón de selección	Activado / desactivado	Desactivado	-	X	X	X	X	✓
	Introducir la contraseña	Valor de entrada	001 - 999 valores exmptos	000	-	X	X	X	✓	✓
"CONFIRMAR CAMBIO PASSWORD"	Confirma el cambio de contraseña	Botón de actuación	-	-	-	X	X	X	✓	✓
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE ALARMAS



PANTALLA ALARMAS ACTIVAS

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"VALIDAR"	Con la primera pulsación cesa la señal acústica y la baliza pasa a ámbar. Con la segunda pulsación, una vez resuelta la incidencia, valida la alarma	Botón de actuación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"RESET"	Una vez resuelta la incidencia, reinicia las alarmas	Botón de actuación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"DETALLE"	Muestra la pantalla del sinóptico de la máquina con la zona afectada con la alarma	Botón de actuación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"HISTÓRICO"	Muestra la pantalla de histórico de alarmas	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



PANTALLAS DE ALARMAS (continuación)



PANTALLA HISTÓRICO ALARMAS

ELEMENTO	DEFINICIÓN	TIPO	INTERVALO	VALOR POR DEFECTO	UNIDAD	SIN US.	USUARIO	CONTROL	JEFE	PROGR.
"VALIDAR"	Valida las alarmas una vez resuelta la incidencia y detiene la señal acústica.	Botón de actuación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"RESET"	Una vez resuelta la incidencia, reinicia las alarmas	Botón de actuación	-	-	-	X	✓	✓	✓	✓
"DETALLE"	Muestra la pantalla del sinóptico de la máquina con la zona afectada con la alarma	Botón de actuación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"VOLVER"	Muestra la pantalla anterior	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
"ACTIVAS"	Muestra la pantalla de histórico de alarmas	Botón de navegación	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓



ANNEX IV. Tasques i fluxos d'interacció

Per la complexitat del sistema i l'ampli joc de pantalles s'ha optat per presentar les tasques que es poden executar en l'ús de la interacció de forma individual i detallar-ne el flux d'interacció. S'han identificat un total de 17 tasques que han estat desglossades en la seqüència de passos que conformen el flux d'interacció. Per la complexitat del sistema i l'ampli joc de pantalles s'ha optat per presentar les diferents tasques de forma individual.

Relació de tasques i els seus fluxos d'interacció

- 1 *Login* usuari
- 2 Canvi de contrasenya
- 3 Restauració de l'estat de l'equip al activar-se una Alarma
- 4 Consulta de l'històric d'alarmes
- 5 Selecció del format a processar
- 6 Activar/desactivar dispositiu
- 7 Introducció dels paràmetres generals de l'equip
- 8 Introducció dels paràmetres del generadors
- 9 Posar a zero els temps de procés dels generadors
- 10 Consulta dels temps de cicle
- 11 Manteniment de la instal·lació
- 12 Muntatge de l'equip per a la revisió automàtica de buit
- 13 Revisió automàtica del buit dels envasos
- 14 Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos
- 15 Muntatge de l'equip per a la revisió manual de buit
- 16 Revisió manual del buit dels envasos
- 17 Finalitzar la revisió manual del buit dels envasos



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Escenari 1. *Loggin* usuari

Objectiu

Obtenir l'autorització per a realitzar les tasques específiques a l'equip assignades al nivell d'usuari registrat

Tasques

L'usuari accedeix a la pantalla de registre des de qualsevol pantalla del sistema

L'usuari introdueix la contrasenya d'usuari corresponent al nivell d'accés que li ha estat atorgat

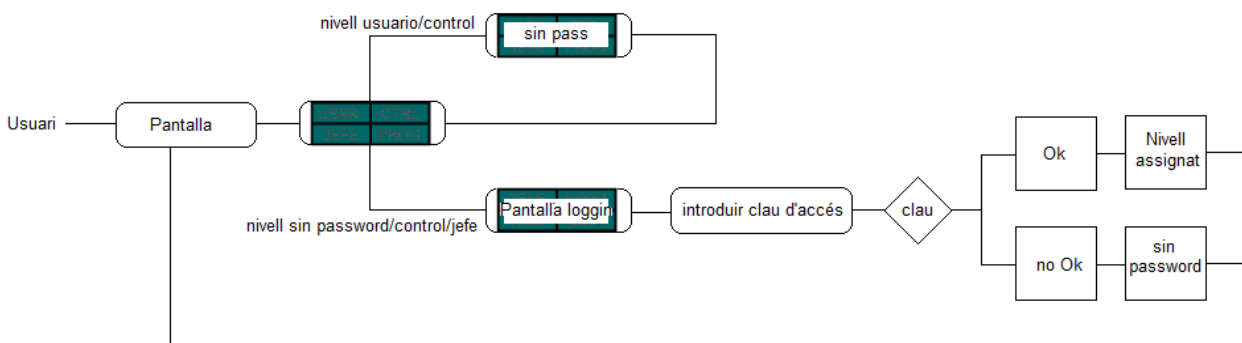
El sistema habilita l'usuari per a la realització de tasques assignades al seu nivell d'accés

El sistema retorna a la pantalla de procedència des d'on s'ha accedit a la pantalla de registre

Observacions

Al accedir a la pantalla de registre amb els nivells "Usuario" o "Control" el sistema restableix el nivell d'accés "Sin password" de forma automàtica

Flux d'interacció escenari 1:



Escenari 2. Canvi de contrasenya

Objectiu

Canvi de la contrasenya dels nivells de la jerarquia d'usuaris

Tasques

L'usuari accedeix a la pantalla de registre des de qualsevol pantalla del sistema amb un dels dos nivells habilitats per realitzar la tasca (Jefe, Programador)

L'usuari selecciona el botó de navegació "Cambio de password" i accedeix a la pantalla "Canvi contrasenya"



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Escenari 2. Canvi de la clau d'accés (continuació)

Tasques (continuació)

L'usuari selecciona el nivell de la jerarquia d'usuaris

L'usuari introdueix la nova contrasenya i la confirma

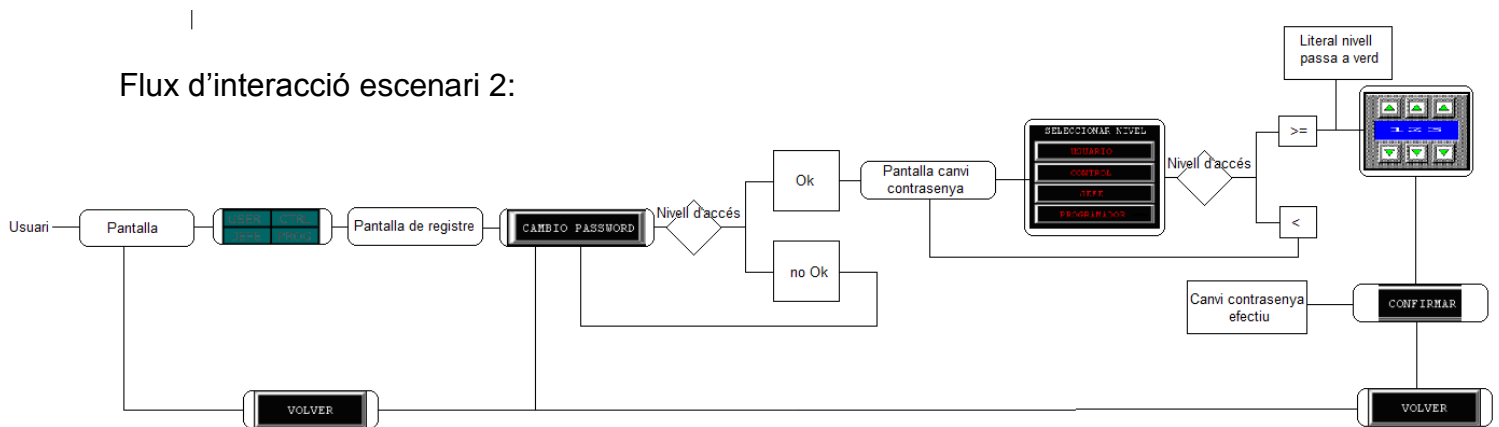
El sistema canvi la contrasenya del nivell d'usuari seleccionat

L'usuari retorna a la pantalla d'origen a través de la seqüència de pantalles mitjançant el botó "Volver"

Observacions

L'usuari pot canviar la contrasenya del seu nivell o inferiors

Flux d'interacció escenari 2:



Escenari 3. Restauració de l'estat de l'equip al activar-se una Alarma

Objectiu

Restaurar l'estat de l'equip per emprendre el procés després de l'activació d'una alarma

Tasques

L'usuari accedeix a la pantalla d'alarmes actives

L'usuari reconeix l'alarma (Valida)

L'usuari identifica l'origen de l'alarma mitjançant el literal de descripció de l'error i la pantalla de detall

L'usuari corregeix la incidència a la màquina



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Escenari 3. Restauració de l'estat de l'equip al activar-se una Alarma (continuació)

Tasques (continuació)

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

L'usuari restableix l'estat del sistema (reset)

L'usuari retorna a la pantalla d'origen mitjançant el boto "Volver"

Observacions

Per realitzar la tasca de restablir l'estat del sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuario" o superior

Escenari 4. Consulta de l'històric d'alarmes

Objectiu

Consultar les alarmes que han esdevingut al sistema en un període màxim dels darrers 6 mesos 1500 registres

Tasques

L'usuari accedeix a la pantalla d'històric d'alarmes des de la pantalla d'alarmes actives

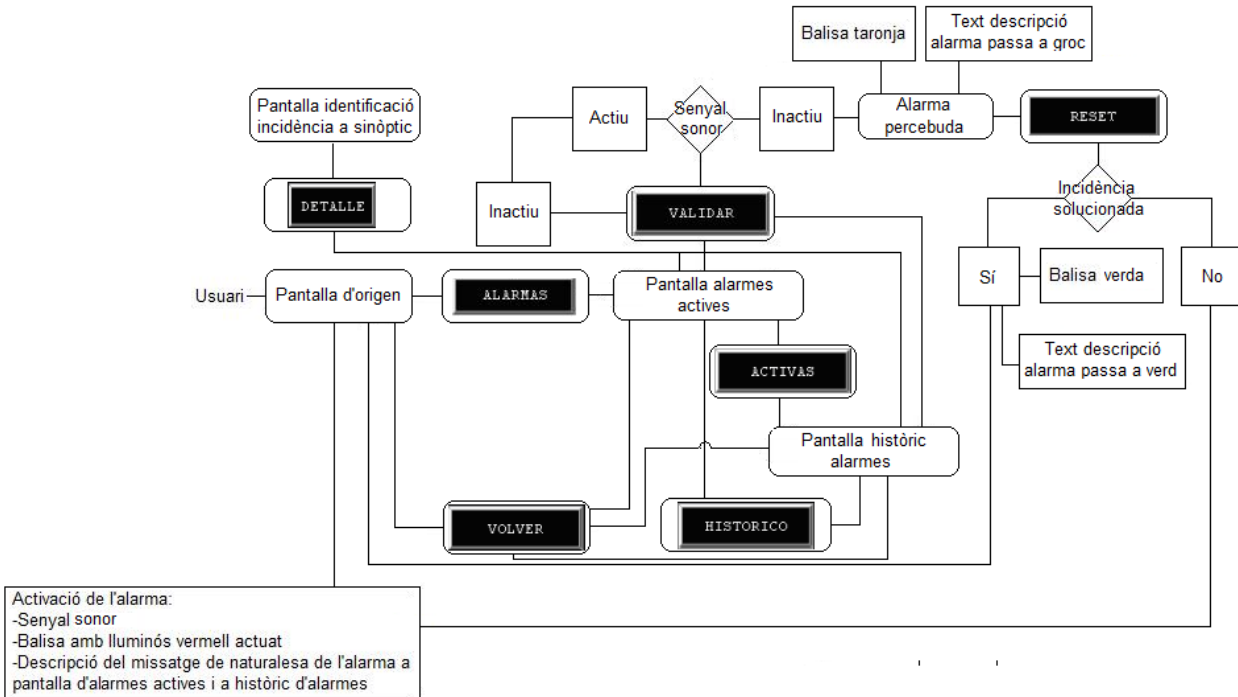
L'usuari revisa els literals de les alarmes en el llistat mitjançant el desplaçament per barra

L'usuari retorna a la pantalla de procedència mitjançant el botó "volver"

Observacions



Flux d'interacció escenaris 3 i 4:



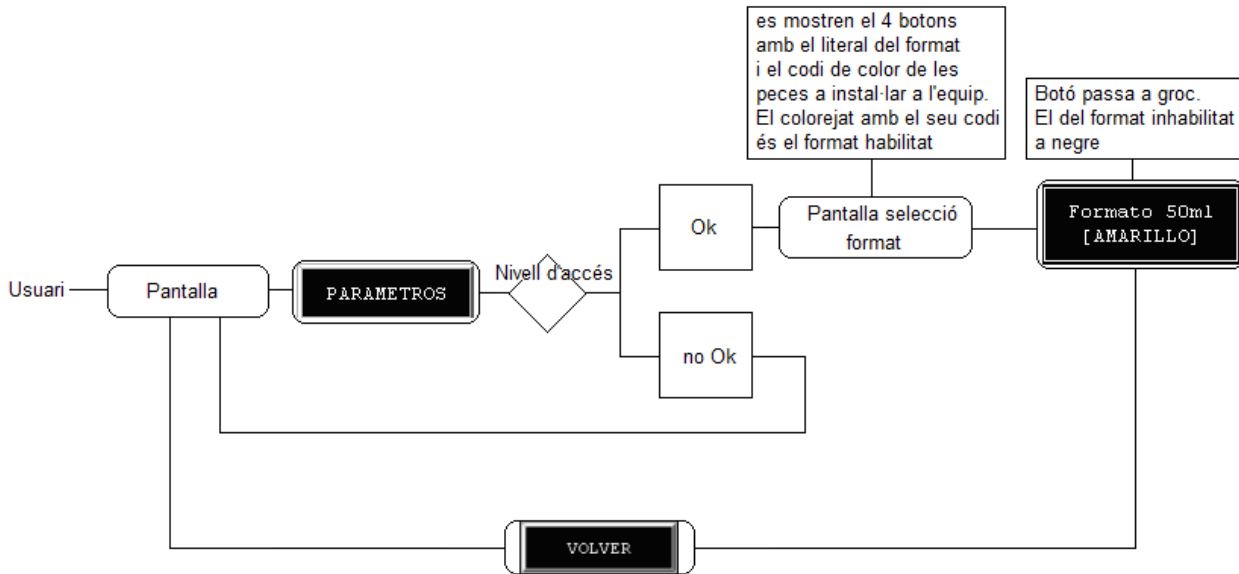
Escenari 5. Selecció del format a processar

Objectiu
Seleccionar el format de l'envàs a processar (50 ml)
Tasques
L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés
L'usuari accedeix a la pantalla de canvi de format mitjançant el botó "paràmetros" des de qualsevol pantalla del sistema
L'usuari selecciona el format a processar (50 ml) mitjançant el botó amb la seva descripció
L'usuari retorna a la pantalla de procedència mitjançant el botó "volver"
Observacions
Per a realitzar la tasca al sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuario" o superior



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Flux d'interacció escenari 5:



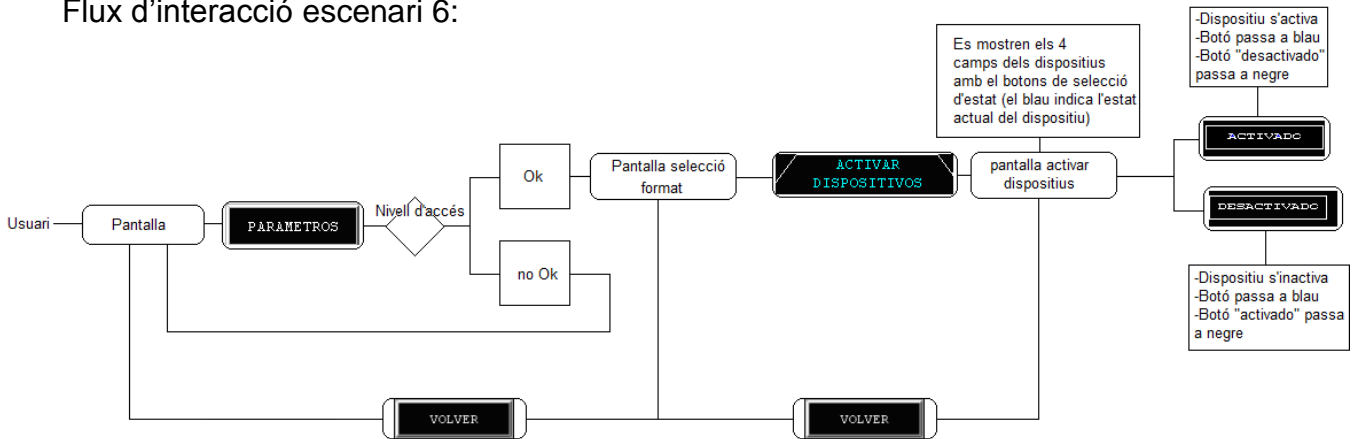
Escenari 6. Activar/desactivar dispositiu

Objectiu
Activar/desactivar els diferents elements que conformen les estacions de revisió (generador d'excitació, generador de revisió, visió artificial i rebuig de vials sense buit)
Tasques
L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés
L'usuari accedeix a la pantalla de canvi de format mitjançant el botó "paràmetros" des de qualsevol pantalla del sistema
L'usuari selecciona la pestanya "Activar dispositivos"
L'usuari prem el botó "activar" o "desactivar" adjunt a cada literal de descripció de l'element que s'habilita o inhabilita
L'usuari retorna a la pantalla d'origen a través de la seqüència de pantalles mitjançant el boto "Volver"
Observacions
Per a realitzar la tasca al sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuario" o superior



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Flux d'interacció escenari 6:



Escenari 7. Introducció dels paràmetres generals de l'equip

Objectiu

Modificar els paràmetres de la velocitat dels motors de l'equip (cinta, estrella en revisió, estrella en fase terminar proceso en mode automàtic) i del rebuig de vials (nombre màxim de rebutjos, nombre màxim de rebutjos consecutius)

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

L'usuari accedeix a la pantalla de canvi de format mitjançant el botó "paràmetres" des de qualsevol pantalla del sistema

L'usuari selecciona la pestanya "Parámetros generales"

L'usuari prem el camp del valor adjunt al literal que descriu el paràmetre a modificar

L'usuari introdueix el valor mitjançant el caseller

L'usuari confirma el valor mitjançant "enter"

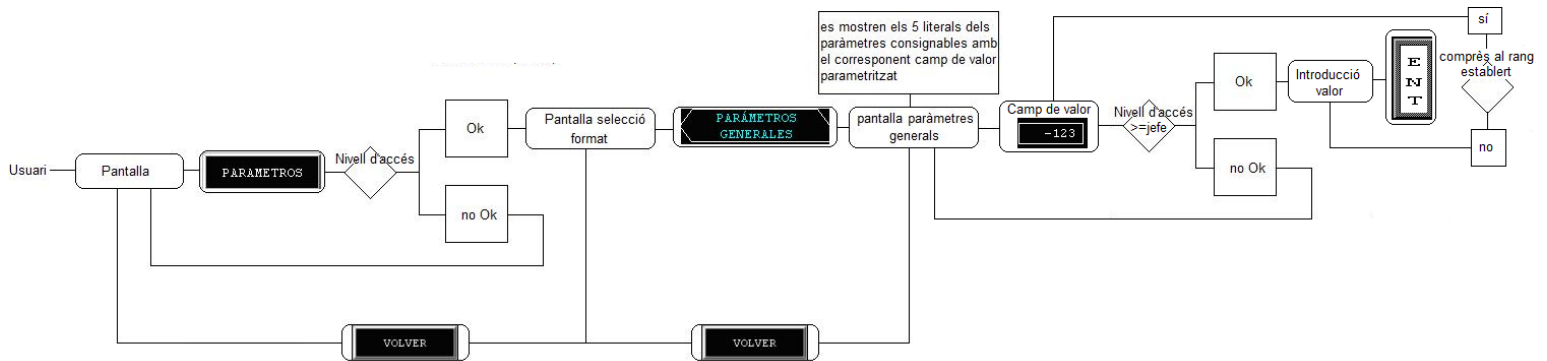
L'usuari retorna a la pantalla d'origen a través de la seqüència de pantalles mitjançant el boto "Volver"

Observacions

Per accedir a la pantalla de paràmetres generals es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuari" o superior i per modificar el valor dels paràmetres, amb el nivell "Jefe" o superior



Flux d'interacció escenari 7:



Escenari 8. Introducció dels paràmetres del generadors

Objectiu

Modificar el paràmetre de temps màxim d'operació dels generadors 1 i 2

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

L'usuari accedeix a la pantalla de canvi de format mitjançant el botó "paràmetros" des de qualsevol pantalla del sistema

L'usuari selecciona la pestanya "Parámetros generadores"

L'usuari prem el camp del valor hores adjunt al literal del generador 1 ó 2

L'usuari introdueix el valor mitjançant el caseller

L'usuari confirma el valor mitjançant "enter"

L'usuari prem el camp del valor minuts adjunt al literal del generador 1 ó 2

L'usuari introdueix el valor mitjançant el caseller

L'usuari confirma el valor mitjançant "enter"

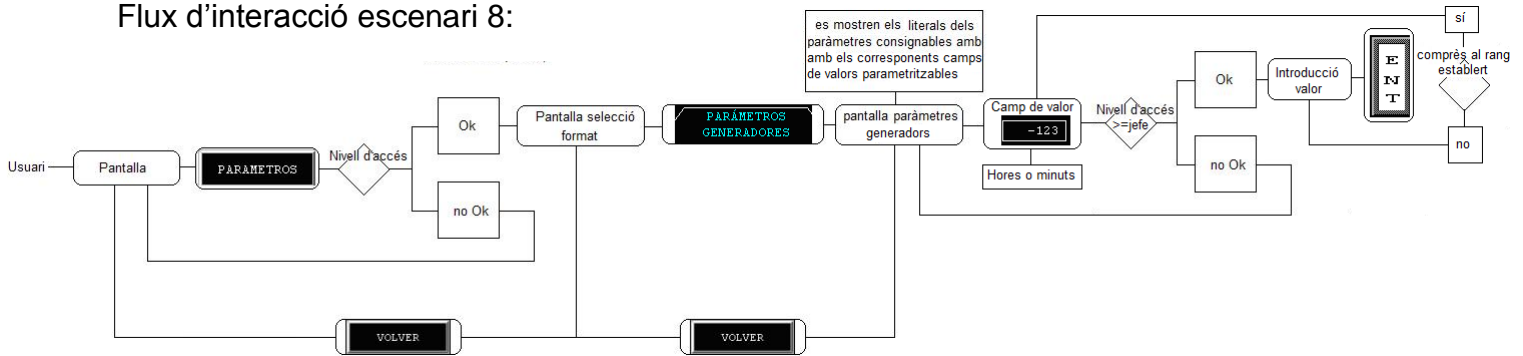
L'usuari retorna a la pantalla d'origen a través de la seqüència de pantalles mitjançant el boto "Volver"

Observacions

Per accedir a la pantalla de paràmetres generals es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuari" o superior i per modificar el valor dels paràmetres, amb el nivell "Jefe" o superior



Flux d'interacció escenari 8:



Escenari 9. Posar a zero els temps de procés dels generadors

Objectiu

Posa a zero el temps transcorregut d'operació del generador (1, 2 ó ambdós)

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

L'usuari accedeix a la pantalla de canvi de format mitjançant el botó "paràmetros" des de qualsevol pantalla del sistema

L'usuari selecciona la pestanya "Parámetros generadores"

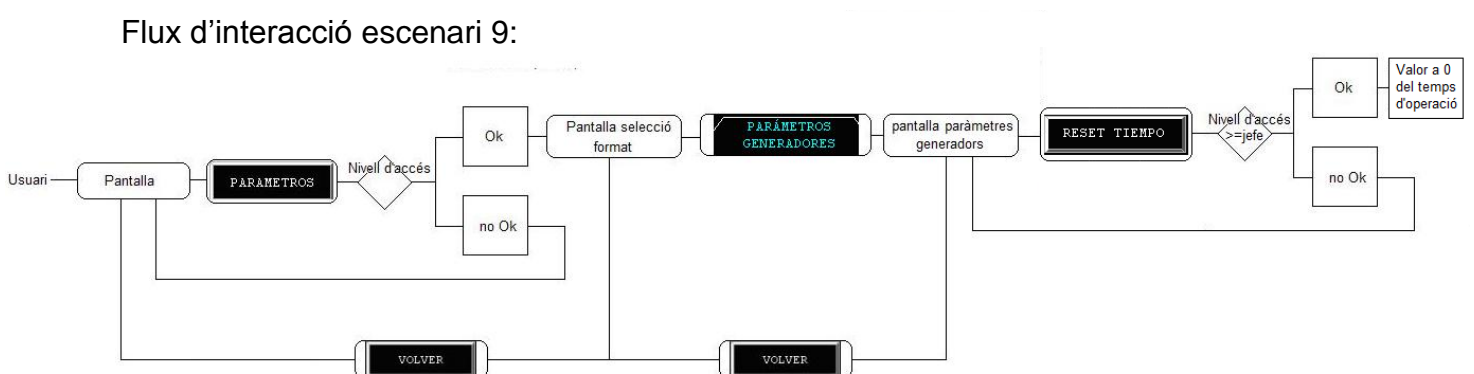
L'usuari prem el botó "Reset tiempo" del generador a posar a zero

L'usuari retorna a la pantalla d'origen a través de la seqüència de pantalles mitjançant el boto "Volver"

Observacions

Per accedir a la pantalla de paràmetres generals es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuari" o superior i per posar a zero el paràmetre, amb el nivell "Jefe" o superior

Flux d'interacció escenari 9:





Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Escenari 10. Consulta dels temps de cicle

Objectiu

Consultar la cadència del procés (vials/hora) i el seu temps de durada

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

L'usuari accedeix a la pantalla de canvi de format mitjançant el botó "paràmetros" des de qualsevol pantalla del sistema

L'usuari selecciona la pestanya "Tiempos de ciclo"

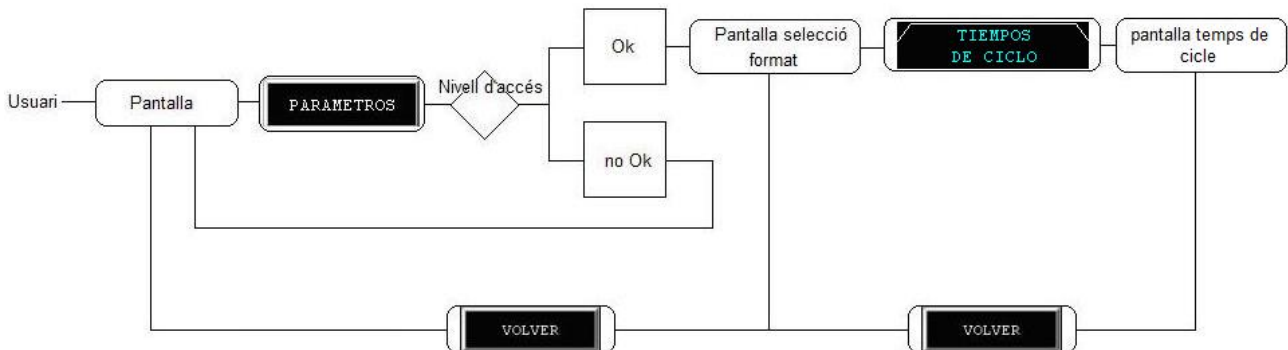
L'usuari accedeix als valors de cadència del procés (vials/hora) i el seu temps de durada

L'usuari retorna a la pantalla d'origen a través de la seqüència de pantalles mitjançant el boto "Volver"

Observacions

Per a realitzar la tasca al sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuario" o superior

Flux d'interacció escenari 10:



Escenari 11. Manteniment de la instal·lació

Objectiu

Comprovar el correcte funcionament dels dispositius de l'equip (generador 1, generador 2, visió artificial, cinta de transport, sistema de rebuig) i el govern de la senyal mitjançant PLC

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Escenari 11. Manteniment de la instal·lació (continuació)

Tasques (continuació)

L'usuari accedeix a la pantalla de manteniment amb el botó "Operaciones mantenimiento" des de la pantalla principal

L'usuari actua sobre la metàfora dels dispositiu en l'esquema del sinòptic per posar-lo en marxa

L'usuari comprova el correcte senyal d'entrada i sortida del PLC

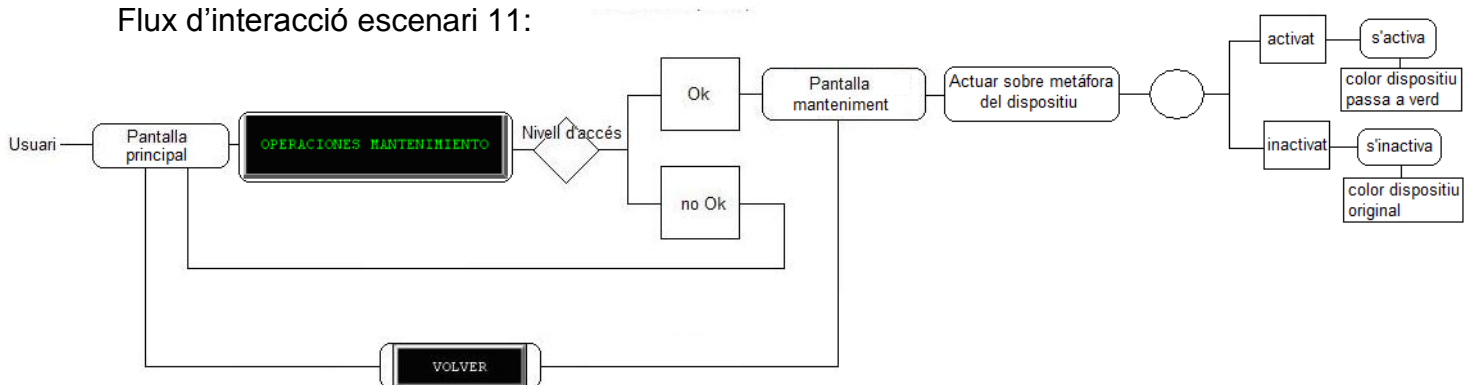
L'usuari actua sobre la metàfora dels dispositiu en l'esquema del sinòptic per aturar-lo

L'usuari retorna a la pantalla de procedència mitjançant el botó "volver"

Observacions

Per a realitzar la tasca al sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Programador"

Flux d'interacció escenari 11:



Escenari 12. Muntatge de l'equip per a la revisió automàtica de buit

Objectiu

Muntar els elements de l'equip i ajustar-los per a processar en mode automàtic un nou format d'envàs

Tasques

L'usuari retira els contraformats corresponents a l'envàs processat

L'usuari retira els formats corresponents a l'envàs processat

L'usuari retira l'estrella corresponent a l'envàs processat



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Escenari 12. Muntatge de l'equip per a la revisió automàtica de buit (continuació)

Tasques (continuació)

L'usuari instal·la l'estrella del nou format d'envàs a processar comprovant que és l'adequada mitjançant el marcatge amb el codi de color que li correspon

L'usuari instal·la els formats del nou format d'envàs a processar, comprovant que són els adequats mitjançant el marcatge amb el codi de color que li correspon

L'usuari instal·la els contraformats del nou format d'envàs a processar, comprovant que són els adequats mitjançant el marcatge amb el codi de color que li correspon

L'usuari ajusta l'amplada de la barana de la cinta de transport per adaptar-la al vial a processar

L'usuari ajusta l'alçada de l'elèctrode d'excitació mitjançant el desbloqueig i posicionament del mecanisme de selecció al format a processar. Bloqueja el selector

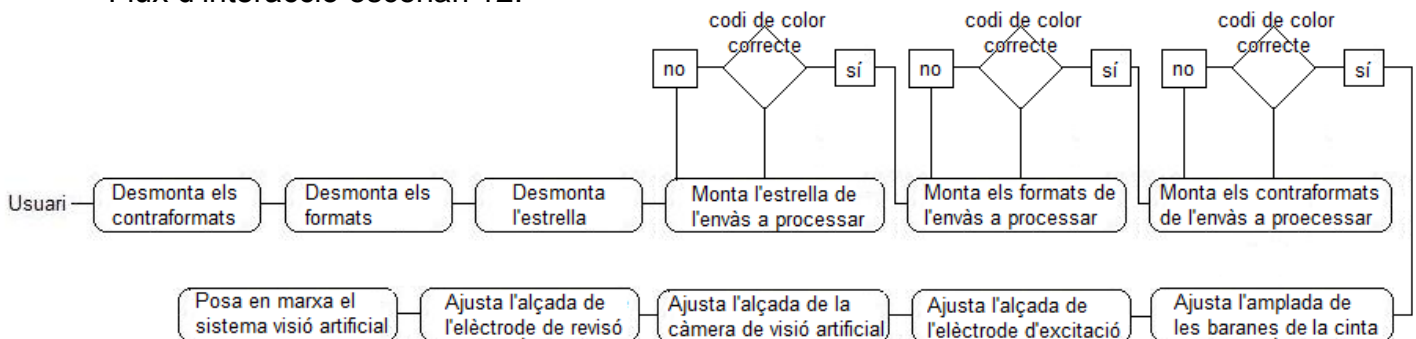
L'usuari ajusta l'alçada de la càmera de visió artificial mitjançant el desbloqueig i posicionament del mecanisme de selecció al format a processar. Bloqueja el selector

L'usuari ajusta l'alçada de l'elèctrode de revisió mitjançant el desbloqueig i posicionament del mecanisme de selecció al format a processar. Bloqueja el selector

L'usuari posa en marxa el sistema de visió artificial

Observacions

Flux d'interacció escenari 12:





Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Escenari 13. Revisió automàtica del buit dels envasos

Objectiu

Revisar automàticament el buit dels envasos d'un lot de producte hemoderivat liofilitzat

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

L'usuari accedeix a la pantalla d'inici de revisió automàtica des de la pantalla principal mitjançant el botó "Revisión automática"

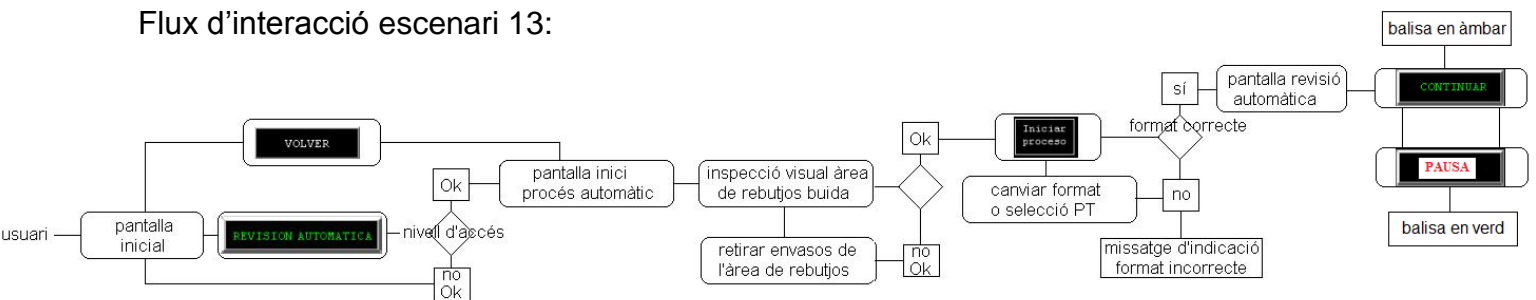
L'usuari accedeix a la pantalla de revisió automàtica des de la pantalla d'inici de revisió automàtica mitjançant el botó "Iniciar proceso"

L'usuari Posa en marxa el procés de revisió automàtica mitjançant el botó "Continuar" i pausa el procés quan ho desitja mitjançant el mateix botó que ha canviat el literal pel de "Pausa"

Observacions

Per a realitzar la tasca al sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuario" o superior

Flux d'interacció escenari 13:



Escenari 14. Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos

Objectiu

Finalitzar la tasca de revisió automàtica de buit dels envasos d'un lot de producte hemoderivat liofilitzat

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

L'usuari des de la pantalla de revisió automàtica prem el botó "Terminar"

L'usuari prem el botó "Terminar ahora" del pop-up de confirmació de finalització del procés

L'usuari visiona les dades de resum del procés (vials totals, vials Ok, rebutjos)



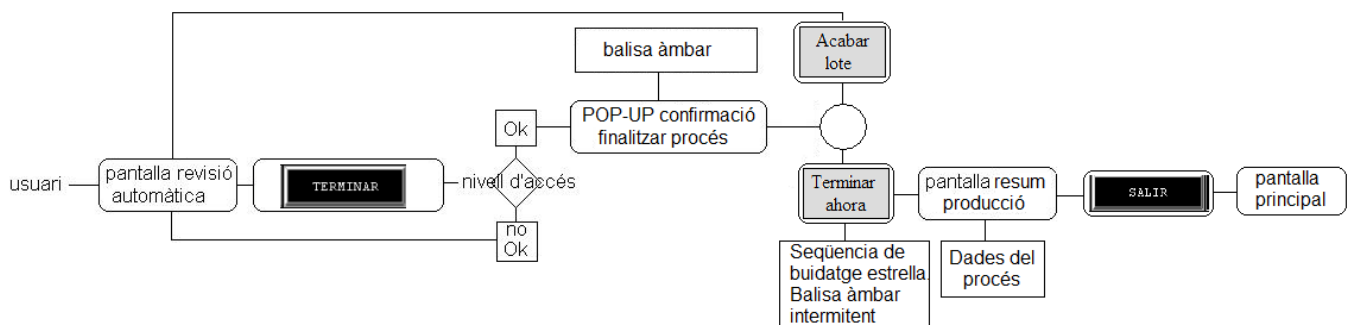
Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Escenari 14. Finalitzar la revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

Tasques (continuació)
L'usuari prem al botó "Salir" de la pantalla de resum de dades de procés
Observacions

Per a realitzar la tasca al sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuario" o superior

Flux d'interacció escenari 14:



Escenari 15. Muntatge de l'equip per a la revisió manual de buit

Objectiu
Muntar els elements de l'equip i ajustar-los per a processar un lot de producte en mode manual
Tasques
L'usuari retira els contraformats de la cabina de revisió
L'usuari retira els formats de la cabina de revisió
L'usuari retira l'estrella de la cabina de revisió
L'usuari ajusta l'amplada de la barana de la cinta de transport per adaptar-la al vial a processar
L'usuari obre la porta de l'armari elèctric
L'usuari apagar el generador que es farà servir



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Escenari 15. Muntatge de l'equip per a la revisió manual de buit (continuació)

Tasques (continuació)

L'usuari desconnecta el cable de l'elèctrode

L'usuari retira el generador de l'armari i el connecta a l'endoll lateral de la cabina de l'equip

L'usuari connecta l'elèctrode de revisió manual

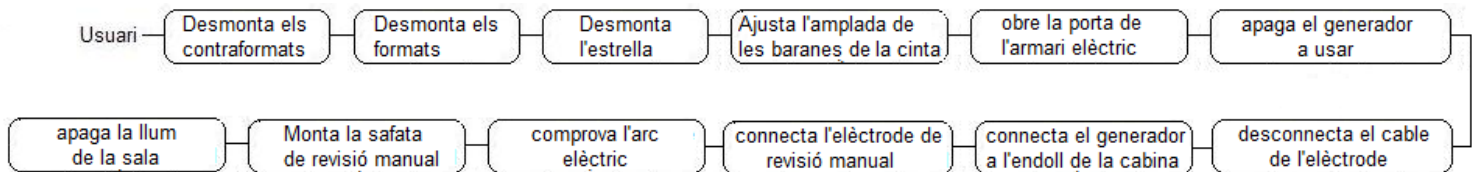
L'usuari comprova l'arc elèctric per estimular vials

L'usuari munta la safata de revisió manual a la cabina de revisió

L'usuari apaga el llum de la sala

Observacions

Flux d'interacció escenari 15:



Escenari 16. Revisió manual del buit dels envasos

Objectiu

Revisar manualment el buit dels envasos d'un lot de producte hemoderivat liofilitzat

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

L'usuari accedeix a la pantalla d'inici de revisió manual des de la pantalla principal mitjançant el botó "Revisión manual"

L'usuari revisa l'absència de vials a la cabina



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Escenari 16. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Tasques (continuació)

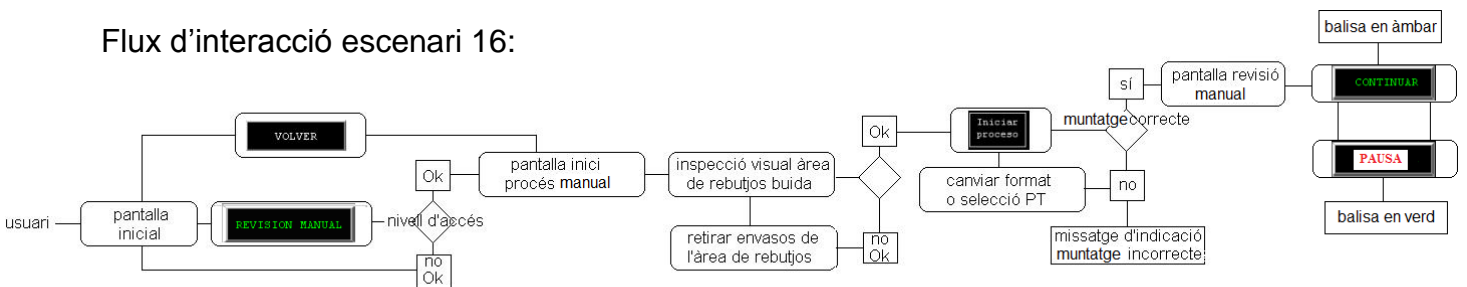
L'usuari accedeix a la pantalla de revisió manual des de la pantalla d'inici de revisió manual mitjançant el botó "Iniciar procés"

L'usuari posa en marxa el procés de revisió manual (marxa de la cinta de transport) mitjançant el botó "Continuar" i pausa el procés quan ho desitja mitjançant el mateix botó que ha canviat el literal pel de "Pausa"

Observacions

Per a realitzar la tasca al sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuario" o superior

Flux d'interacció escenari 16:



Escenari 17. Finalitzar la revisió manual del buit dels envasos

Objectiu

Finalitzar la tasca de revisió manual de buit dels envasos d'un lot de producte hemoderivat liofilitzat

Tasques

L'usuari introdueix la contrasenya a la pantalla de registre per habilitar el seu nivell d'accés

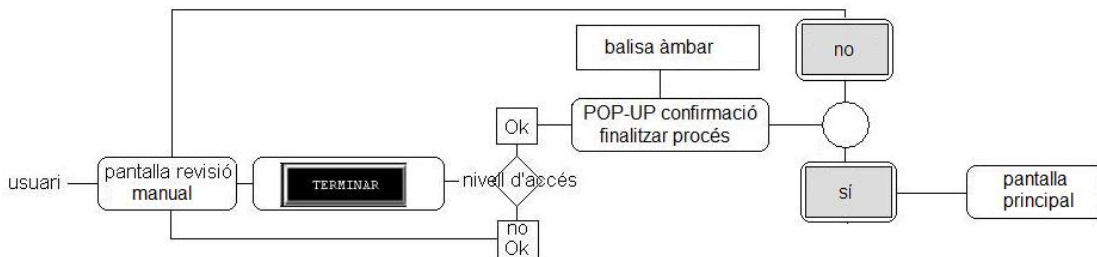
L'usuari des de la pantalla de revisió manual prem el botó "Terminar"

L'usuari prem el botó "sí" del pop-up de confirmació de finalització del procés

Observacions

Per a realitzar la tasca al sistema es necessita estar habilitat amb el nivell "Usuario" o superior

Flux d'interacció escenari 17:





Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

ANNEX V. Observació contextual (*contextual inquiry*)

L'avantatge del mètode és que permet l'observació dels usuaris (operaris i supervisor) en l'entorn d'interacció. Es valora la informació que aporta en termes d'observació de la interacció dels usuaris i les condicions de treball. La visió que proporciona és de gran utilitat per a determinar els seus comportaments i avaluar la usabilitat i l'entorn cognitiu de la instal·lació en els contextos d'ús habituals. L'estudi es realitzà el 13/04/13 en un període de 6 hores, compreses entre les 8:00 i 14:00, durant el processament de tres lots de producte liofilitzat de diferents formats (10, 20 i 100 ml) en els modes d'operació manual i automàtic de la instal·lació. Intervingueren 6 usuaris i s'exercí la modalitat concreta de l'observació denominada "investigació contextual" (*contextual inquiry*) que es recolza fortament en el concepte de context d'ús. L'objectiu és l'observació no sistemàtica ni intrusiva en el desenvolupament de les tasques realitzades i, en segon terme, dirigir qüestions de caire específic als actors en l'escenari d'ús per entendre les motivacions i dificultats de les accions empreses.

Les tasques programades per producció el matí del 13/04/13 van ser :

Tasques programades durant el *contextual inquiry*

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos

Taula 15. Tasques programades per producció

La metodologia establerta implicava que l'avaluador restava com a mer observador durant el desenvolupament de l'estudi. Durant l'exercici, es completà el document de seguiment d'avaluació que esdevé un guió preestablert dels punts a considerar en l'observació. Aquest document consta de tres apartats amb el seu qüestionari que ha de ser completat:

- Entorn de treball i perturbacions. Observació no sistemàtica i no intrusiva
- Interacció amb l'equip. Observació no intrusiva dels paràmetres d'usabilitat.
- Interacció amb l'equip. Observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva

A més del registre dels punts d'observació definits, es van detallar els usuaris i el rol que exerciren durant la interacció. Posteriorment, s'abordà l'entrevista amb els actors de la interacció en aplicació a la metodologia d'observació intrusiva.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip

Entorn de treball i perturbacions (observació no sistemàtica i no intrusiva)	
Tasca a realitzar (canvi de format de l'equip, revisió manual, revisió automàtica, finalització de procés...)	Canvi de format de l'equip (de vial de 50 ml a 20 ml)
Identificació dels usuaris (número assignat en la definició del perfil) que interactuen amb la màquina en l'execució de la tasca	4, 6
Rol dels individus en la seva interacció (operador amb govern de la instal·lació, operador en tasques auxiliars, operador en tasques de supervisió...)	<p>Rol usuari núm. 4: Responsable de l'adequació mecànica de la instal·lació al format a processar, preparació dels utensilis de treball (elements auxiliars (contenidor i bossa blanca de residus de vidre, contenidor i bossa negra de vials amb producte), muntatge estructural de la instal·lació pel vial a processar (formats, contraformats, adequació de les guies i alçades dels components), disposició del carro per a la recepció de les safates amb producte i la guia de registre de producció (Manufacturing Process History, MPH)</p> <p>Rol usuari núm 6: parametrització de l'equip per a processar el format d'envàs seleccionat: selecció del modus operandi (automàtic), selecció del format a processar (20 ml), reconeixement dels avisos i alarmes actives abans d'iniciar el procés)</p>
Estat de la sala (pas lliure, presència de suports per a mantenir els components a usar, estat de neteja, àrea de treball amb presència d'altres activitats simultànies, nivell d'ordre...)	Registre de neteja complimentat, pas lliure, nivell d'ordre òptim, operaris preparant a la sala els elements auxiliars de la dosificació d'un lot de 100 ml de producte líquid (Gamma Intravenosa, Factor II+III).
Tasca a realitzar (canvi de format de l'equip, revisió manual, revisió automàtica, finalització de procés...)	Canvi de format de l'equip i preparació dels utensilis per desenvolupar el procés de revisió de buit d'un lot de producte liofilitzat (factor VIII) amb format de vial 20 ml. Selecció del format a processar i parametrització de l'equip per al desenvolupament de la tasca



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Contextual inquiry	
Entorn de treball i perturbacions (observació no sistemàtica i no intrusiva). Tasca: Canvi de format i parametrització de l'equip	
Nivell sonor ambiental (lleu, moderat, elevat, molest)	lleu
Nivell lumínic ambiental (escàs, correcte, excessiu)	correcte
Temperatura ambiental de confort (sí, no)	sí
Presència d'elements auxiliars pel desenvolupament de la tasca (contenidors de vidre, producte biològic, clau d'armari elèctric, protectors EPI, carros de transport del material...)	No es detecta absència dels elements necessaris per a desenvolupar la tasca assignada
Interrupcions ocasionades per elements externs al desenvolupament de la tasca encomanada. Naturalesa i nombre (trucades telefòniques, requeriment d'emprendre altres tasques, descans...)	Supervisor de planta: 2 trucades durant les tasques de parametrització. Atendre als operaris de la línia de dosificació per a la introducció de les dades del lot en el registre informàtic de la màquina.
Descripció d'incidències esdevingudes durant el desenvolupament de la tasca relacionades amb l'entorn de treball	No es detecta cap incidència en el desenvolupament de la tasca



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Subtasca 1: Parametrització de l'equip

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Subtasca: Parametrització de l'equip Usuari núm. 6 (supervisor de planta)

Resposta als estímuls visuals i auditius generats pels suports d'informació dissenyats i implementats (pantalles tàctils, balises...)	Abans d'iniciar la parametrització de l'equip, observa la presència de la llum àmbar (taronja) a la balisa, accedeix a la pantalla d'alarmes actives que indica el tancament incorrecte d'una porta lateral. No accedeix a la pantalla de detall d'incidència i prefereix revisar l'estat físic de les portes de la instal·lació. Tanca la que estava entreoberta i procedeix a reprendre les tasques assignades. L'accés a la pantalla d'alarmes és intuïtiu i directe des de l'enllaç de la pantalla principal. L'accés a la pantalla "Paràmetres" per a la selecció de format és directe i immediat.
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Actua amb seguretat en la resolució de la incidència. L'execució de la tasca li suposa un desplaçament superior al desitjat si hagués accedit a la pantalla de detall de la incidència. Reconeix els botons de navegació a les pantalles d'interès en l'execució de les tasques (identificació de l'avís i selecció format)
Comprensió del missatge generat per l'equip (color i el seu ús) en la presentació de la informació (balisa, pantalla tàctil) en la tasca a desenvolupar	Identifica la coloració de l'estat de la balisa amb la presència d'una incidència temporal (avís). No fa ús de la pantalla de detall per determinar l'origen de la incidència. Selecciona correctament el format a processar i dona per entesa la finalització de l'acció amb el canvi de color (verd) del botó seleccionat. Associa el botó paràmetres com el mitjà d'accés a la parametrització del format a processar. Al seleccionar el botó 20 ml aquest canvia d'estat (passa a verd) i el supervisor de planta entén l'acompliment de l'execució de la tasca
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Actua amb seguretat en la interacció i demostra un correcte aprenentatge
Atenció, percepció i resposta de l'usuari enfront els estímuls generats per l'equip (estímul-resposta)	Òptima
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	El reconeixement del joc de pantalles per a parametritzar l'equip i identificar les incidències és àgil i eficient



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Subtasca 1: Parametrització de l'equip (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Subtasca: Parametrització de l'equip Usuari núm. 6 (supervisor de planta)

Valoració en l'execució de les tasques encomanades (dubitativa, fidel, explorativa)

Fidel, encara que no usa el recurs de la pantalla de detall de la incidència per identificar la porta mal tancada. S'observa la correcta assimilació

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior

Actua amb seguretat en l'execució de la tasca encomanada

Aprenentatge. Processos de control i seguretat. L'usuari és coneixedor dels elements de seguretat implementats en la màquina i la seva resposta s'adequa a la seqüència d'actuació requerida pel manual de la instal·lació (manual d'usuari) i els documents de referència (normativa GMP, MSP)

Identifica correctament la presència d'un avís i és coneixedor que es tracta d'una incidència no crítica en l'estat de la instal·lació que pot solucionar amb el restabliment del correcte estat de l'element que el provoca

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior

No consulta cap manual de referència ni requereix el suport del programador



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Subtasca 1: Parametrització de l'equip (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres d'usabilitat). Subtasca: Parametrització de l'equip Usuari núm. 6 (supervisor de planta)	
Els elements físics de l'equip faciliten el seu ús?	Sí i no
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>Sí: La balisa està situada en un lloc ben visible i ben orientada des del punt de govern. La resposta al prémer correctament els elements és immediata.</p> <p>No: la pantalla tàctil és de dimensions reduïdes, no disposa de llapis per interactuar amb els botons i al fer-ho amb l'índex i amb l'equipament de guants de làtex no es té la suficient sensibilitat per no caure en incorreccions (actuar sobre el botó no desitjat, repetir reiteradament l'acció de prémer sobre el dispositiu fins aconseguir que actuï...)</p>
Els elements del joc de pantalles de la interfície tàctil faciliten el seu ús?	No. Presència de molts elements en pantalla que no faciliten la usabilitat. A la pantalla de sinòptic l'esquema de la instal·lació ocupa el 80% de l'espai. Els botons d'interacció són petits i no faciliten la seva selecció.
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En la interacció amb els botons es cometen reiterats intents per aconseguir que actuïn (pantalla sinòptic de la instal·lació). Per error en la pulsació s'accedeix a pantalles no desitjades. En aquestes ocasions el supervisor de planta fa escarafalls.
S'implementa correctament el principi de retroacció?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En la selecció del format a processar, el botó premut canvia de color
S'implementa correctament el principi de mapatge natural?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En la navegació, els botons seleccionats per accedir a altres pantalles compleixen la funció desitjada. La selecció del format i la introducció dels valors és resolutiva i acord amb la finalitat de la tasca empresa
S'implementa correctament el principi d'affordance?	No



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Subtasca 1: Parametrització de l'equip (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres d'usabilitat). Subtasca: Parametrització de l'equip Usuari núm. 6 (supervisor de planta)

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	L'usuari prem el camp textual per habilitar la introducció del valor mitjançant botonera. En un segon intent prem l'àrea del valor a substituir, habilitant la seva programació. Els elements de pantalla no ofereixen pistes visuals que els confereixin un caràcter autoexplicatiu
Les parts i les opcions més rellevants són visibles en tot moment?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Els botons de parametrització de clau i navegació (volver, alarmas, parámetros) son visibles en tot el jos de pantalles i disposats en la mateixa ubicació
L'usuari percep en tot moment l'estat de la màquina i el resultat de les seves accions (retroacció)?	Sí.
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	La balisa indica la presència o absència de l'avís. Els valors consignats son visibles durant i ala finalització del procés de parametrització
Es limiten les accions possibles per reduir la possibilitat de comesa d'errors (restriccions)?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Es limita l'accés de l'usuari a les pantalles i elements que té permís per interactuar mitjançant clau. Els camps a parametritzar estan limitats al rang de valors acceptat per l'equip i al nombre de dígitos consignables. La botonera per introduir els valors conté els dígitos estrictament necessaris possibles a introduir No es permet seleccionar més d'un format a processar simultàniament
La interfície tàctil i el joc de pantalles és amigable en el seu ús (navegabilitat...)?	No
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Hi ha masses elements en determinades pantalles que no ofereixen informació valuosa en l'operació a realitzar i que limiten el tamany dels elements d'interacció, provocant errors en la selecció. El color de fons (negre) no facilita la correcta visibilitat en combinació amb la definició dels elements interactius. La lletra és molt petita.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Subtasca 2. Canvi de format

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Subtasca: Canvi de format Usuari núm. 4 (operari de planta)	
Resposta als estímuls visuals i auditius generats pels suports d'informació dissenyats i implementats (pantalles tàctils, balises...)	En aquesta subtasca l'operari tan sols manipula elements físics de l'equip en la configuració de les passarel·les a les línies de transport d'envasos, la disposició dels formats, contraformats i l'estrella de col·locació dels vials en les estacions de revisió (pre-excitació, excitació i captura d'imatge i rebuig de l'envàs). Tots els elements a substituir en la configuració de l'equip per adequar-lo al format de l'envàs a processar són identificats amb un codi de colors (un color per cada format).
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	L'usuari identifica sense problemes els elements a muntar mitjançant el codi de colors representat per un punt en les peces a instal·lar.
Comprensió del missatge generat per l'equip (color i el seu ús) en la presentació de la informació (balisa, pantalla tàctil)	L'usuari associa el color dels punts d'identificació de les peces amb el tipus de format de vial a processar
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Ha de cercar en les distintes safates del carro de muntatge les peces que no estan ubicades en el lloc que els correspon i li és possible identificar-les mitjançant el codi de colors establert
Valoració en l'execució de les tasques encomanades (dubitativa, fidel, explorativa)	Fidel, s'observa la correcta execució de la seqüència de tasques de muntatge
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Actua amb seguretat en la resolució de la tasca encomanada. La seva maniobra és àgil i sense dubtes
Processos de control i seguretat	L'usuari és coneixedor dels elements de seguretat implementats en la màquina i la seva resposta s'adequa a la seqüència d'actuació requerida pel manual de la instal·lació (manual d'usuari) i els documents de referència (normativa GMP, MSP)
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	L'execució de la tasca s'ajusta a la seqüència ordenada de les maniobres descrites en la documentació de referència, respectant la normativa de bona pràctica de fabricació (ús de guants, restriccions en l'aixecament de pes, identificació dels elements de producció...)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Subtasca 2. Canvi de format (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de d'usabilitat). Tasca: Canvi de format Usuari núm. 4 (operari de planta)

Els elements físics de l'equip faciliten el seu ús?	Sí i no
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>Sí: Els elements a instal·lar estan ben identificats, el carro de transport de les peces facilita la seva ordenació i la recollida dels utensilis amb una correcta postura corporal</p> <p>No: Els elements s'han d'instal·lar a l'habitacle de l'equip a través d'una porta de reduïdes dimensions que dificulta la maniobrilitat de l'operari en la seva execució. Les guies de la passarel·la de transport no tenen punts de referència per posicionar-les en un punt acotat segons el format del vial. La maniobra es realitza de forma intuïtiva i l'operari ha de provar reiteradament les distàncies de pas a configurar amb un vial del lot a processar</p>
S'implementa correctament el principi de mapatge natural?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Els elements per a realitzar el muntatge aconsegueixen la seva tasca
S'implementa correctament el principi d'afordance?	No
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Si el suport de muntatge per instal·lar els elements a l'interior de la cabina i les característiques físiques de les peces afavoreixen la comprensió de la seva manipulació i correcte instal·lació
Les parts i les opcions més rellevants són visibles en tot moment?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Els suports per configurar les alçades de les estacions de revisió de l'equip al format a processar estan ben identificats en la selecció de la posició a configurar mitjançant la descripció del volum del vial en la capçalera
L'usuari percep en tot moment l'estat de la màquina i el resultat de les seves accions (retroacció)?	Sí.
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Al seleccionar l'alçada del suport, el pivot de encaixa i retorna a la posició inicial si s'ha col·locat correctament l'element. A les passarel·les de transport no es compta amb aquest recurs.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Subtasca 2. Canvi de format (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de d'usabilitat). Tasca: canvi de format Usuari núm. 4 (operari de planta)

Es limiten les accions possibles per reduir la possibilitat de comesa d'errors Sí (restriccions)?

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior

El codi de colors que identifiquen els elements a instal·lar per cadascun dels formats limiten la possibilitat de cometre un error en la confusió de la peça. Els pivots de situació de les estacions a alçada tenen punts de referència que s'enclaven en la correcta posició, permetent a l'usuari percebre si l'element s'ha configurat correctament. Totes les posicions estan identificades amb el format a configurar



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Contextual inquiry	
Interacció amb l'equip (observació intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva (entrevista)). Tasca: Canvi de format i parametrització de l'equip Usuari núm. 6 (supervisor de planta) Usuari núm. 4 (operari de planta)	
Els estímuls visuals i auditius (pantalles tàctils, balises...) són perceptibles, clars i afavoreixen l'aprenentatge?	Usuari 6: Costa identificar els elements en pantalla per la lletra petita dels camps textuais i els colors de pantalla sobre fons negre. A vegades la presentació de la informació i els elements d'interacció no és homogènia en tot el joc de pantalles
Els missatges generats per l'equip en la presentació de la informació (balisa, pantalla tàctil) són entenedors?	Usuari 6: Sí, un cop estàs familiaritzat amb la descripció dels missatges. La balisa actua com a la resta d'equips de la planta
L'entorn facilita les tasques encomanades a realitzar?	Usuari 6: Avui que no hi ha gent treballant a les línies immediates del costat, sí. Quan es processen altres productes hem de restringir l'accés a la zona de treball amb elements físics aprovats i destinats a tal efecte per evitar la contaminació creuada que condicionen molt la mobilitat
Pots enumerar tres elements de seguretat implementats en la màquina?	Usuari 6: L'aturada d'emergència, els sensors de portes i els sensors d'acumulació de vials a la línia Usuari 4: L'aturada d'emergència i els sensors de portes. No és capaç d'enumerar un tercer element
L'entorn de treball el trobes confortable?	Usuari 4 i 6: Sí
La realització de les tasques amb l'entorn físic de la instal·lació et requereix una especial atenció o esforç?	Usuari 6: Sí. S'ha d'anar amb molta cura de no barrejar els vials correctes dels rebutjats quan es buida la zona de rebutjos. Tots els envasos han de ser comptabilitzats i el resultat final dels acceptats i els rebutjats ha de quadrar. Contràriament suposa la repetició de tot el procés de revisió Usuari 4: La col·locació de l'estrella per la posició de l'embragatge a vegades és difícil. La col·locació de les passarel·les es fa pesada perquè no hi ha punts de referència d'enclavament per cada format



Tasca 1. Canvi de format i parametrització de l'equip (continuació)

Interacció amb l'equip (observació intrusiva dels paràmetres d'usabilitat (entrevista)). Tasca: Canvi de format i parametrització de l'equip Usuari núm. 6 (supervisor de planta) Usuari núm. 4 (operari de planta)

L'equip et proporciona informació concurrent de les tasques realitzades i la seva resposta? Tens la sensació en algun moment de no saber que està passant amb la instal·lació al executar una ordre?

Usuari 6: Habitualment proporciona la informació necessària. Ara mateix no sabria concretar una situació en què no es pugui conèixer l'estat de la instal·lació al executar una ordre

Usuari 4: el meu mitjà natural és la preparació física dels equips i no acostumo a tocar les pantalles tàctils

La resposta al actuar amb els elements d'interacció de l'equip és l'esperada?

Usuari 6: Sí

Usuari 4: Suposo que sí

Els elements físics i de la pantalla tàctil proporcionen informació sobre el seu ús o dubtes en alguna ocasió de com interactuar amb ells?

Usuari 6: Quan t'acostumes al seu ús sí. A vegades costa distingir els botons per a realitzar tasques o saber que s'ha de prémer

Usuari 4: L'element que conec és la balisa i a vegades faig servir l'aturada d'emergència. Quan detecto una incidència a través de la balisa, polso l'aturada d'emergència i busco el supervisor o un company

La interfície tàctil et proporciona la informació necessària per desenvolupar la tasca en tot moment? Trobes a faltar informació rellevant? Hi ha informació supèrflua?

Usuari 6: Hi ha molta informació supèrflua. El sinòptic de la màquina no serveix de res i ocupa molt lloc. Per identificar una incidència t'has de desplaçar a la pantalla d'alarmes i podria sortir un text a pantalla.

Usuari 4: No conec la interfície

Al interactuar amb la pantalla tàctil, t'has trobat en alguna situació de cometre un error al haver premut algun element que no tocava?

Usuari 6: Sí. Al ressetejar sense voler el comptador de vials processats

Usuari 4: un cop vaig prendre la iniciativa i "la vaig liar". No ho vull tornar a provar

T'és fàcil trobar les opcions que cerques en el joc de pantalles?

Usuari 6: Ara sí. Al principi em costava molt localitzar certs paràmetres a consignar. La descripció de les pestanyes no era prou clara (paràmetres generals per exemple)

Usuari 4: No, no m'hi entenc

Com valores el funcionament general de l'equip?

Usuari 6: Millorable

Usuari 4: Bo però massa complicat



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos

Entorn de treball i perturbacions (observació no sistemàtica i no intrusiva)	
Tasca a realitzar (canvi de format de l'equip, revisió manual, revisió automàtica, finalització de procés...)	Revisió automàtica dels envasos de format 20 ml
Identificació dels usuaris (número assignat en la definició del perfil) que interactuen amb la màquina en l'execució de la tasca	1, 2, 6
Rol dels individus en la seva interacció (operador amb govern de la instal·lació, operador en tasques auxiliars, operador en tasques de supervisió...)	<p>Rol usuari núm.1: Responsable de les tasques auxiliars (disposició dels envasos revisats en safates, retirada dels envasos de la línia de rebuig, subministrament de safates de recollida, etiquetatge de les safates amb envasos revisats i amb buit, disposició d'aquests en el carro de transport)</p> <p>Rol usuari núm. 2: Govern de la instal·lació i registre de dades en la documentació del lot de producció. Suport en les tasques auxiliars quan les responsabilitats assignades li ho permeten. Identificació del procés en la línia de la revisadora de buit segons normativa GMP.</p> <p>Rol usuari núm 6: Revisió del correcte etiquetatge de les safates i la documentació de producció. Realització de les tasques assignades al seu nivell d'usuari en la interacció amb l'equip. Configuració del làser de marcatge de vials (exempt de l'estudi realitzat). Responsable de l'assignació de tasques.</p>
Estat de la sala (pas lliure, presència de suports per a mantenir els components a usar, estat de neteja, àrea de treball amb presència d'altres activitats simultànies, nivell d'ordre...)	Registre de neteja complimentat, pas lliure, nivell d'ordre òptim, operaris treballant en la dosificació d'un lot de producte (Gamma Intravenosa, Factor II+III) a l'altra banda de la sala. Operaris calibrant el transductors de pressió a la línia de capsulació contigua a l'equip en estudi
Tasca a realitzar (canvi de format de l'equip, revisió manual, revisió automàtica, finalització de procés...)	Revisió automàtica d'un lot de producte liofilitzat en envàs de 20 ml (Factor VIII 500 UI)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos

Contextual inquiry	
Entorn de treball i perturbacions (observació no sistemàtica i no intrusiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos	
Nivell sonor ambiental (lleu, moderat, elevat, molest)	Moderat
Nivell lumínic ambiental (escàs, correcte, excessiu)	Correcte
Temperatura ambiental de confort (sí, no)	Sí
Presència d'elements auxiliars pel desenvolupament de la tasca (contenidors de vidre, producte biològic, clau d'armari elèctric, protectors EPI, carros de transport del material...)	No es detecta absència dels elements necessaris per a desenvolupar la tasca assignada
Interrupcions ocasionades per elements externs al desenvolupament de la tasca encomanada. Naturalesa i nombre (trucades telefòniques, requeriment d'emprendre altres tasques, descans...)	Supervisor de planta: alterna la supervisió de la revisió de buit amb la dosificació de producte líquid. Atén múltiples trucades procedents de les línies de dosificació d'altres àrees i resta absent del procés de revisió durant 20 minuts per esmorzar i 45 minuts per a la realització de tasques administratives en el despatx de producció Operaris de planta: 20 minuts alternatius de descans per esmorzar
Descripció d'incidències esdevingudes durant el desenvolupament de la tasca relacionades amb l'entorn de treball	Es produeix un tall momentani en el subministrament elèctric un cop iniciat el procés de revisió automàtic. En la disposició dels vials de l'estrella a la línia de transport de sortida es tomben un bon nombre d'unitats al no estar ambdós elements ben alineats



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos
Usuari núm. 6 (supervisor de planta)
Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)

Aprenentatge en l'ús del sistema	Usuari 6: Correcte Usuari 1: Correcte Usuari 2: Irregular
----------------------------------	---

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior

Usuari 6: La seqüència de selecció i posada en marxa del procés de revisió automàtica es realitza de forma eficient. La seva navegació a través del joc de pantalles denota un correcte coneixement del sistema. No es val dels punts d'informació que ofereix el programari per exercir el control del desenvolupament de la tasca (cadència de procés, número d'unitats rebutjades, número d'unitats processades, hores treball dels generadors...). Navega adequadament per accedir a les pantalles de selecció del modus operandi i la marxa/pausa del procés emprès. La balisa, el senyal sonor i els literals de les incidències esdevenen elements de referència per a identificar l'estat de l'equip. Compren el significat dels pop-up.

Usuari 2: Al activar-se l'avís d'obertura de porta a cabina (per un error de marca en el sistema que s'ha detectat), no reconeix que la llum àmbar indica una incidència transitòria. Sempre prem el botó d'aturada d'emergència per executar la revisió de l'estat de les portes, amb la corresponent activació de l'alarma que exigeix seqüència de percepció i ressetejat

Usuari 1: Realitza indicacions i dóna suport a l'usuari 2 en la correcte interacció amb el sistema



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuari núm. 6 (supervisor de planta) Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)

Comprensió del missatge generat per l'equip (color i el seu ús) en la presentació de la informació (balisa, pantalla tàctil)	Usuari 6: Correcte Usuari 1: Correcte Usuari 2: Deficient
--	---

Usuari 6: Entén el joc visual i sonor de la balisa. Atén els missatges visuals en la identificació d'incidències i el codi de colors dels literals dels avisos o alarmes. Associa correctament el color de la balisa verd amb la marxa de l'equip, l'àmbar, amb la presència d'un avís, el vermell i el senyal sonor, amb la presència d'una alarma. Associa la coloració dels botons de selecció de format i habilitació dels elements amb els elements que han estat configurats com actius. No sembla que percebi l'estímul visual del moviment dels envasos quan la màquina està en marxa en el sinòptic de l'equip a pantalla

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior

Usuari 2: Associa el senyal sonor de la balisa a la presència d'una alarma. Atén els missatges visuals en la identificació de la incidència detectada. Fa cas omís de la balisa per identificar l'estat de procés (després d'una pausa al posar novament la instal·lació en marxa mitjançant "continuar", comprova el funcionament de la màquina a través de l'esclatxa d'entrada de vials a la cabina i no es fixa en el color verd de la balisa). No sembla que percebi l'estímul visual del moviment dels envasos quan la màquina està en marxa en el sinòptic de l'equip a pantalla

Usuari 1: mitjançant els missatges emesos per l'equip comunica a l'usuari 2 la naturalesa de les incidències ocorregudes quan no han estat detectades per aquest



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuari núm. 6 (supervisor de planta) Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)	
Atenció, percepció i resposta de l'usuari enfront els estímuls generats per l'equip (estímul-resposta)	<p>Usuari 6: Correcte Usuari 1: Correcte Usuari 2: Irregular</p> <p>Usuari 6: Resta atent en tot moment, la seva percepció de l'estímul generat és bona i la seva resposta, ràpida i eficient</p>
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>Usuari 2: Al saltar un avís, en més d'una ocasió passa desapercbut per l'operari responsable del govern de la màquina al no provocar senyal acústic, restant la màquina aturada fins que l'usuari 1 li indica la incidència</p> <p>Usuari 1: Compensa en la seva atenció les deficiències detectades en la percepció del estímuls de l'usuari 2</p>
Valoració en l'execució de les tasques encomanades (dubitativa, fidel, explorativa)	<p>Usuari 6: Fidel, dubitativa i explorativa Usuari 2: Dubitativa i explorativa Usuari 1: Fidel.</p> <p>Usuari 6: Actua amb seguretat en la posada en marxa i pausa del procés en les intervencions que ha participat. A la seqüència de finalització de lot, havent saltat una alarma, es mostra insegur en la seqüència a executar i en la identificació de l'estat de l'equip (número de passos restants per buidar l'estrella), transitant pel joc de pantalles per restaurar la seqüència de finalització sense un objectiu clar</p>
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>Usuari 2: Té tendència a usar l'aturada d'emergència per interrompre el procés de revisió sense seguir la seqüència per efectuar la tasca a través de pantalla tàctil. Intenta operar a través del joc de pantalles sense èxit al deshabilitar el sistema el nivell d'accés un cop transcorregut el temps programat d'inhabilitació. En aquest punt intenta nombroses maniobres fins adonar-se que ha d'introduir novament la clau per accedir al sistema. Recorre a l'usuari 1 per resoldre l'alarma "Fallo embrague estrella" que exigeix el seu engranatge per restaurar l'estat operatiu de l'equip</p> <p>Usuari 1: És meticulós en la identificació de safates i el subministrament de vials. Actua amb seguretat en la posada en marxa i pausa del procés en la seva interacció amb el sistema. Respecta la bona praxis per evitar la contaminació creuada en la retirada dels vials rebutjats segons els preceptes de la normativa GMP</p>



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos

Usuari núm. 6 (supervisor de planta)

Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)

Processos de control i seguretat. L'usuari és coneixedor dels elements de seguretat implementats en la màquina i la seva resposta s'adequa a la seqüència d'actuació requerida pel manual de la instal·lació (manual d'usuari) i els documents de referència (normativa GMP, MSP)

Usuari 1: Demostra estar familiaritzat amb les normatives i els manuals de referència

Usuari 2: Té deficiències en els coneixements mínims requerits

Usuari 1: Demostra estar familiaritzat amb les normatives i els manuals de referència

Usuari 6: Supervisa l'estat de la instal·lació abans d'iniciar el procés, revisa i complimenta els espais buits en la documentació de referència, respecta els procediments de bones pràctiques de producció (GMP).

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior

Usuari 2: No respecta el correcte ús de l'aturada d'emergència. Es mostra nerviós i insegur en la interacció amb el sistema. No usa mascareta en la manipulació dels envasos a l'interior de la cabina. No es canvia de guants durant les 4 hores que dura el procés.

Usuari 3: Desenvolupa les seves tasques d'acord la normativa de bones pràctiques de producció (GMP)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

**Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres d'usabilitat).
 Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos
 Usuari núm. 6 (supervisor de planta)
 Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)**

Els elements físics de l'equip faciliten el seu ús?	Sí i no
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En concordança amb les valoracions realitzades a la tasca 1
Els elements del joc de pantalles de la interfície tàctil faciliten el seu ús?	No. Presència de molts elements en pantalla que no faciliten l'aprenentatge ni la comprensió.. El format dels camps informatius en el sinòptic de l'equip no és adequat (lletra petita inintel·ligible). El principi de retroacció té insuficiències. Les lleis de Gestalt (continuïtat...) no sempre estan ben implementades.
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En la interacció amb els botons es cometen reiterats intents per aconseguir que actuïn (pantalla sinòptic de la instal·lació). Per error en la pulsació s'accedeix a pantalles no desitjades. El principi d' <i>affordance</i> no segueix un criteri unificat en tots els elements. En moments determinats no es coneix en quin punt de processament es troba el sistema. Els elements que no són principals no respecten les lleis de Gestalt en totes les ocasions. L'aplicació del codi de color no es uniforme en tot el sistema
S'implementa correctament el principi de retroacció?	No
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En determinades etapes del procés (finalització de lot) el sistema no ofereix la informació necessària per determinar en quin punt de la seqüència es troba (descripció dels passos de l'estrella, avís de finalització de la seqüència per pantalla, intermitència de la llum àmbar a la balisa associada a la seqüència de finalització no descrita a la documentació de referència). Els estímuls visuals a pantalla sobre l'estat de marxa de l'equip passen desapercebuts (moviment de punts en l'esquema de la cinta de transport)
S'implementa correctament el principi de mapatge natural?	No en totes les ocasions



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

**Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres d'usabilitat).
 Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos
 Usuari núm. 6 (supervisor de planta)
 Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)**

Comentaris que avalen la valoració del punt anterior	<p>Govern de l'equip: Els botons seleccionats per la posada en marxa, pausa i finalització del procés compleixen la funció desitjada. Els elements de pantalla són efectius en la tasca de reconeixement i resolució d'una alarma o avís.</p> <p>En la pantalla de posada en marxa de l'equip en mode automàtic es presenta en el mateix format el botó "Iniciar proceso", que facilita l'accés a la pantalla de govern del procés després de la comprovació automàtica del correcte format dels elements substituïbles (estrella, contraformats...), que el literal "comprovar area rechazo viales", fet que ocasiona que al intentar actuar sobre aquest darrer no s'obtingui cap resposta ja que el sistema no implementa aquesta funció</p> <p>L'avís d'obertura de porta de cabina salta a l'inici del procés sense haver interactuat amb l'element (queda una marca al sistema d'accions anteriors que al restaurar el funcionament de la màquina fa que s'activi l'avís)</p>
S'implementa correctament el principi d'affordance?	No. La definició física dels botons d'actuació i navegació no segueix un format uniforme en el joc de pantalles. En ocasions la seva implementació no els infereix un caràcter autoexplicatiu (botó de navegació a la selecció del nivell d'usuari, marxa de procés automàtic...)
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En la restauració de la marxa de l'equip durant l'alarma que es produeix en la seqüència de "terminar lote", l'usuari 2 confon literals de pantalla amb botons d'actuació o navegació
Les parts i les opcions més rellevants són visibles en tot moment?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Els botons de parametrització de clau, navegació i actuació (volver, alarmas, parámetros, continuar/pausa) son visibles en tot el joc de pantalles i disposats en la mateixa ubicació
L'usuari percep en tot moment l'estat de la màquina i el resultat de les seves accions (retroacció)?	No.



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres d'usabilitat).
Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos
Usuari núm. 6 (supervisor de planta)
Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En la incidència esdevinguda durant la maniobra de "terminar lote", l'usuari 6 en repetides ocasions accedeix a la cabina de la instal·lació per comprovar si l'estrella ha realitzat tots els passos per buidar la cabina de vials. El sistema no ofereix informació sobre l'estat de la seqüència de finalització de procés
Es limiten les accions possibles per reduir la possibilitat de comesa d'errors (restriccions)?	No en totes les ocasions
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	L'usuari 6 vol introduir al camp de nombre de vials consecutius rebutjats el número 5 per tal que s'activi l'alarma corresponent si es produeix la seqüència pel nombre consignat i sense adonar-se, per la sensibilitat de la botonera de dígit, introdueix el valor 55 sense que se n'adoni
La interfície tàctil i el joc de pantalles és amigable en el seu ús (navegabilitat...)?	No
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	En la resolució de la incidència esdevinguda durant la seqüència "Terminar lote", es posa de manifest les carències del sistema en la seva usabilitat. Al tractar-se d'una situació no habitual amb la que l'usuari 6 no hi està familiaritzat, es pot comprovar: -Deficiències en el mapatge natural -Deficiències en el principi d'affordance -Deficiències en la presentació dels literals (format i estil) -Deficiències en el joc de colors de les pantalles que no faciliten un entorn amigable -Pantalles amb informació supèrflua -Implementació no homogènia de les metàfores (botoneres d'introducció de dígit) ...



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

Contextual inquiry

Interacció amb l'equip (observació intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva (entrevista)). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos.

Usuari núm. 6 (supervisor de planta)

Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)

Els estímuls visuals i auditius (pantalles tàctils, balises...) són perceptibles i clars?

(Usuari 6) Se li mostra que al posar en marxa en mode automàtic el sistema, en el sinòptic de la instal·lació es simula el pas de vials per la línia de transport mitjançant la superposició d'uns punts taronges en moviment. Afirma que ni se n'havia adonat i que realment són difícils de veure. Se li consulta sobre quin és l'estat de la balisa durant la maniobra de finalització de lot. Suposa que amb el pilot verd encès. Se li indica que és en àmbar intermitent. Se n'adona que potser els estímuls no són tan perceptibles i clars com havia comentat durant la tasca de parametrització del sistema

(usuari 6) Comenta que sense l'experiència necessària i la familiarització amb l'equip hi ha informació que es presenta de forma deficient o passa desapercibuda. Se li requereix que indiqui a quina pantalla pot consultar quines estacions estan habilitades durant l'execució del procés en mode automàtic. Indica que a una de les pantalles de paràmetres. Se li mostra el sinòptic on es presenta la informació. Afirma que passa absolutament desapercebut (requadre vermell)

Els missatges generats per l'equip en la presentació de la informació (balisa, pantalla tàctil) són entenedors?



La realització de les tasques amb l'entorn físic de la instal·lació et requereix una especial atenció o esforç?


Usuari 1: No. Es tracta de ser metòdic en l'execució de les tasques i tenir present les normes de com s'ha de treballar
Usuari 2: Operar amb aquesta pantalla no és fàcil per la quantitat de funcions i pàgines que ofereix el sistema



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 2. Revisió automàtica del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació intrusiva dels paràmetres d'usabilitat (entrevista)). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos. Usuari núm. 6 (supervisor de planta) Usuaris núm. 1 i 2 (operaris de planta)

L'equip us proporciona informació concurrent de les tasques realitzades i la seva resposta? Teniu la sensació en algun moment de no saber que està passant amb la instal·lació al executar una ordre?	Usuari 6: En la maniobra de automàtica de "terminar lote" no saps en quin punt es troba la instal·lació (si ha donat tots els passos per buidar l'estrella, on ha quedat, en quin punt es reprendrà la marxa...)
La resposta al actuar amb els elements d'interacció de l'equip és l'esperada?	Sí
Els elements físics i de la pantalla tàctil proporcionen informació sobre el seu ús o dubteu en alguna ocasió de com interactuar amb ells?	Usuari 2: Quan t'acostumes al seu ús sí. Se'ls requereix a tots tres que enumerin les diferències entre el següent botó de navegació i el literal d'avertència de comprovació de l'àrea de rebutjos que es presenten a la pantalla de posada en marxa en mode automàtic de la instal·lació. Afirment que no observen diferències que els faci distingibles: 
La interfície tàctil us proporciona la informació necessària per desenvolupar la tasca en tot moment? Trobeu a faltar informació rellevant? Hi ha informació supèrflua?	Se'ls consulta pel nombre de vegades que recorren al valor de cadència del procés: cap Se'ls requereix que valorin si la informació que es presenta a mitjançant els comptadors del procés (vials processats, rebutjats, correctes) els és útil. Afirment que la seva referència és el recompte manual de les unitats. Al efectuar recomprobacions dels vials rebutjats durant el procés (tornant-los a passar per l'equip) les dades del sistema no s'ajusten als valors reals
Com valoraríeu el funcionament general de l'equip?	Usuari 6: Millorable Usuari 2: Prou bo Usuari 1: Millorable



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos

Entorn de treball i perturbacions (observació no sistemàtica i no intrusiva)

Tasca a realitzar (canvi de format de l'equip, revisió manual, revisió automàtica, finalització de procés...)	Revisió manual dels envasos de format 50 ml
Identificació dels usuaris (número assignat en la definició del perfil) que interactuen amb la màquina en l'execució de la tasca	3, 5, 6
	Rol usuari núm. 3: Responsable de les tasques auxiliars (muntar els suports per a la revisió manual, disposició dels envasos revisats en safates, retirada dels envasos amb manca de buit, subministrament de safates de recollida, etiquetatge de les safates amb envasos revisats i amb buit, disposició d'aquests en el carro de transport)
Rol dels individus en la seva interacció (operador amb govern de la instal·lació, operador en tasques auxiliars, operador en tasques de supervisió...)	Rol usuari núm. 5: Revisió del buit dels envasos amb el chispòmetre. Muntatge de la instrumentació de revisió. Posta en marxa de l'equip en mode manual. Identificació del procés en la línia de la revisadora de buit segons normativa GMP. Complementació de la documentació de producció (MPH)
	Rol usuari núm 6: Revisió del correcte etiquetatge de les safates i la documentació de producció. Configuració del làser de marcatge de vials (exempt de l'estudi realitzat). Responsable de l'assignació de tasques.
Estat de la sala (pas lliure, presència de suports per a mantenir els components a usar, estat de neteja, àrea de treball amb presència d'altres activitats simultànies, nivell d'ordre...)	Registre de neteja complimentat, pas lliure, nivell d'ordre òptim, servei de neteja netejant a l'altra banda de la sala després d'haver finalitzat la dosificació.
Tasca a realitzar (canvi de format de l'equip, revisió manual, revisió automàtica, finalització de procés...)	Revisió manual d'un lot de producte liofilitzat en envàs de 50 ml (Prolastin 1g)



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Contextual inquiry	
Entorn de treball i perturbacions (observació no sistemàtica i no intrusiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos	
Nivell sonor ambiental (lleu, moderat, elevat, molest)	Lleu
Nivell lumínic ambiental (escàs, correcte, excessiu)	Escàs. La revisió manual del lot s'ha de fer en la penombra per poder detectar la lluminositat del vial amb buit al aplicar la descàrrega elèctrica
Temperatura ambiental de confort (sí, no)	Sí
Presència d'elements auxiliars pel desenvolupament de la tasca (contenidors de vidre, producte biològic, clau d'armari elèctric, protectors EPI, carros de transport del material...)	No es detecta absència dels elements necessaris per a desenvolupar la tasca assignada
Interrupcions ocasionades per elements externs al desenvolupament de la tasca encomanada. Naturalesa i nombre (trucades telefòniques, requeriment d'emprendre altres tasques, descans...)	Supervisor de planta: alterna la supervisió de la revisió de buit amb les tasques d'administració. Present a i finalització del procés per revisar la retirada de la documentació i absència de qualsevol resta del procés anterior, el comptatge final dels envasos, el correcte etiquetatge i registre del procés a l'MPH. Operaris de planta: 10 minuts alternatius de descans
Descripció d'incidències esdevingudes durant el desenvolupament de la tasca relacionades amb l'entorn de treball	No es produeixen incidències



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuaris núm. 3 i 5 (operaris de planta)

Aprenentatge en l'ús del sistema	Usuari 3: Correcte Usuari 5: Correcte
----------------------------------	--

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior

Usuari 5: La seqüència de selecció i posada en marxa del procés de revisió manual es realitza de forma eficient. Connecta l'electrode de revisió al generador de forma correcta i amb seguretat segons la seqüència definida al manual de l'usuari de l'equip i a l'MSP:

- Obrir la porta de l'armari elèctric
- Apagar el generador que es farà servir
- Desconnexió del cable de l'elèctrode
- Retirada del generador de l'armari
- Desconnexió del cable d'alimentació

-Connexió de l'elèctrode de revisió manual
-Connexió del generador a l'endoll lateral de l'equip
-Posada en marca del generador i comprovació de l'arc (descàrrega). Ajustar el potenciòmetre i tornar a comprovar l'arc elèctric que es genera per estimular els vials

La seva navegació a través del joc de pantalles denota un correcte coneixement del sistema. Navega adequadament per accedir a les pantalles de selecció del modus operandi i la marxa/pausa del procés emprès. La balisa, el senyal sonor i els literals de les incidències esdevenen elements de referència per a identificar l'estat de l'equip.

Usuari 3: Realitza el desmuntatge de l'estrella, els formats i els contraformats correctament. Posiciona sense gens d'esforç la safata de revisió manual



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuaris núm. 3 i 5 (operaris de planta)

Comprensió del missatge generat per l'equip (color i el seu ús) en la presentació de la informació (balisa, pantalla tàctil)	Usuari 3: Correcte Usuari 5: Correcte
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Usuari 5: Entén el joc visual i sonor de la balisa. Atén els missatges visuals en la identificació d'incidències i el codi de colors dels literals dels avisos o alarmes. Associa correctament el color de la balisa verd amb la marxa de l'equip i el vermell i el senyal sonor, amb la presència d'una alarma (absència d'avisos en mode manual). Associa la coloració dels botons de selecció de format. Usuari 3: Associa el senyal sonor de la balisa a la presència d'una alarma. Atén els missatges visuals en la identificació de la incidència detectada.
Atenció, percepció i resposta de l'usuari enfront els estímuls generats per l'equip (estímul-resposta)	Usuari 3: Correcte Usuari 5: Correcte
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Usuari 5: Percep correctament la lluminositat del vial al aplicar la descàrrega per determinar si el vial té buit o no. La seva resposta als estímuls visuals i sonor de l'equip és ràpida i efectiva. No sembla que percebi l'estímul visual del moviment dels envasos ni la disposició correcte de la safata quan la màquina està en marxa en mode manual Usuari 3: La seva resposta als estímuls visuals i sonor de l'equip és ràpida i efectiva. No sembla que percebi l'estímul visual del moviment dels envasos i el de la disposició correcte de la safata quan la màquina està en marxa en mode manual



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuaris núm. 3 i 5 (operaris de planta)

Valoració en l'execució de les tasques encomanades (dubitativa, fidel, explorativa)	<p>Usuari 5: Fidel i explorativa</p> <p>Usuari 3: Fidel i dubitativa</p> <p>Usuari 5: La seqüència de revisió manual l'executa amb exactitud. La seva actitud és explorativa quan l'envàs no respon a l'estímul elèctric. Abans de descartar la unitat per manca de buit, el colpeja contra la safata de revisió manual i torna a aplicar-li la descàrrega. En ocasions, el vial respon a l'estímul, il·luminant-se, després de ser colpejat.</p>
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>Usuari 3: És meticulós en la identificació de safates i el subministrament de vials. Per la manca de lluminositat té problemes amb la preparació de les tires d'identificació de les safates amb les unitats amb buit. Cerca punts de claror per escriure les tires d'identificació</p>
Processos de control i seguretat. L'usuari és coneixedor dels elements de seguretat implementats en la màquina i la seva resposta s'adequa a la seqüència d'actuació requerida pel manual de la instal·lació (manual d'usuari) i els documents de referència (normativa GMP, MSP)	<p>Usuari 5: Demostra estar familiaritzat amb les normatives i els manuals de referència</p> <p>Usuari 3: Demostra estar familiaritzat amb les normatives i els manuals de referència</p>
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>Usuaris 3 i 5: Desenvolupen les seves tasques d'acord la normativa de bones pràctiques de producció (GMP)</p>
Els elements físics de l'equip faciliten el seu ús?	No
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	<p>La safata de revisió manual és molt reduïda i no compta amb elements de protecció per tal que els vials no caiguin a terra. Durant el procés de revisió 3 envasos es precipiten, havent de ser retirats per deficiències en la càpsula a causa de l'impacte</p>
Els elements del joc de pantalles de la interfície tàctil faciliten el seu ús?	<p>No tenen un especial incidència en el desenvolupament de la tasca manual. Es detecten les mateixes deficiències que a la pantalla de revisió automàtica (presència de molts elements, lletra petita inintel·ligible...)</p>



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuaris núm. 3 i 5 (operaris de planta)

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	La configuració de la pantalla en mode manual és el mateix que per la de mode automàtic
S'implementa correctament el principi de retroacció?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	La interacció amb la pantalla tàctil tan sols esdevé a l'inici del procés, amb la posada en marxa de la instal·lació i al finalitzar el procés. En aquests punts el sistema respon correctament al principi de retroacció
S'implementa correctament el principi de mapatge natural?	Sí
Comentaris que avalen la valoració del punt anterior	Totes les accions empreses en la posada en marxa i finalització del procés obtenen una resposta adequada amb la finalitat de la interacció
S'implementa correctament el principi d' <i>affordance</i> ?	No. La definició física dels botons d'actuació i navegació no segueix un format uniforme en el joc de pantalles. En ocasions la seva implementació no els infereix un caràcter autoexplicatiu (botó de navegació a la selecció del nivell d'usuari i marxa de procés manual)
Les parts i les opcions més rellevants són visibles en tot moment?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Els botons de parametrització de clau, navegació i actuació (volver, alarmas, parámetros, continuar/pausa) son visibles en tot el joc de pantalles i disposats en la mateixa ubicació
L'usuari percep en tot moment l'estat de la màquina i el resultat de les seves accions (retroacció)?	Sí
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	Al tractar-se d'un procés manual l'estat de la màquina es limita al funcionament de la cinta de transport que resta indicat pel botó de Pausa/Continuar
Es limiten les accions possibles per reduir la possibilitat d'errors (restriccions)?	No
Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior	L'equip hauria d'implementar un suport tipus cistella que es pogués ubicar a l'interior de la cabina per tal d'introduir-hi els vials rebutjats de manera que estiguessin controlats per evitar contaminació creuada amb els que han estat avaluats com a correctes. En el recompte final falta un vial que ha quedat segregat dins de la cabina



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació no intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos Usuaris núm. 3 i 5 (operaris de planta)

La interfície tàctil i el joc de pantalles és amigable en el seu ús (navegabilitat...)?

No

Comentaris o actituds de l'usuari que avalen la valoració del punt anterior

El joc de pantalles de, procés de revisió manual és el mateix que per la revisió automàtica. No es fa ús de la majoria d'elles. Si la informació que contenen s'ha valorat anteriorment com a supèrflua la seva presència en el procés manual, el fet és més evident en el procés de revisió manual



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Contextual inquiry

Interacció amb l'equip (observació intrusiva dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva (entrevista)). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos. Usuaris núm. 3 i 5 (operaris de planta)

Els estímuls visuals i auditius (pantalles tàctils, balises...) són perceptibles i clars?

(Usuari 3 i 5) Se'ls mostra que al posar en marxa en mode manual el sistema, després d'haver adequat la instal·lació al mode d'operació manual, en el sinòptic de la instal·lació es simula el pas de vials per la línia de transport mitjançant la superposició d'uns punts taronges en moviment i apareix un rectangle que simula la safata de revisió, que al ser retirada desapareix. Afirment que ni se n'havien adonat i que realment són difícils de veure.

Els missatges generats per l'equip en la presentació de la informació (balisa, pantalla tàctil) són entenedors?

Usuaris 3 i 5: Sí. Tan sols recorren al sistema quan indica una incidència que en mode manual es redueix al funcionament de la cinta i el generador

La realització de les tasques amb l'entorn físic de la instal·lació et requereix una especial atenció o esforç?

Usuari 5: La safata de revisió és molt incòmode i la manca de llum dificulta les operacions de complimentar les dades a l'MPH.

Usuari 3: La manca de llum és el que més dificulta el desenvolupament de la feina



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

Tasca 3. Revisió manual del buit dels envasos (continuació)

Interacció amb l'equip (observació intrusiva dels paràmetres d'usabilitat (entrevista)). Tasca: Revisió automàtica del buit dels envasos. Usuaris núm. 3 i 5 (operaris de planta)

L'equip us proporciona informació concurrent de les tasques realitzades i la seva resposta? Teniu la sensació en algun moment de no saber que està passant amb la instal·lació al executar una ordre?

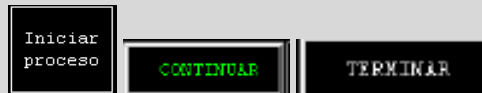
Usuaris 3 i 5: Al tractar-se un procés manual no cal tenir gaire informació. Només si falla el generador o la línia de transport i si s'ha parat el procés de revisió

La resposta al actuar amb els elements d'interacció de l'equip és l'esperada?

Sí

Els elements físics i de la pantalla tàctil proporcionen informació sobre el seu ús o dubteu en alguna ocasió de com interactuar amb ells?

Se'ls requereix a tots tres que enumerin les diferències entre el botó d'acció de posada en marxa del procés i el botó d'acció de continuar. Quan se'ls demana si pensen que donen la suficient informació per saber per a que serveixen si no coneguessin l'equip, dubten i diuen que continuar i terminar no els fan servir mai en aquesta pantalla. Es sorprenen quan se'ls diu que estan inhabilitats i no a compleixen cap funció.



La interfície tàctil us proporciona la informació necessària per desenvolupar la tasca en tot moment? Trobeu a faltar informació rellevant? Hi ha informació supèrflua?

Usuari 3 i 5: La pantalla només li fem cas si salta una alarma, tot el demés ens sobra

Com valoraríeu el funcionament general de l'equip?

Usuari 2: Millorable
Usuari 1: Millorable



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

ANNEX VI. Entrevistes en profunditat

L'objectiu de la metodologia és obtenir informació sobre les necessitats, preferències i experiències dels usuaris amb l'equip i el sistema. Presenta els avantatges que es pot dur a terme en mostres petites i usant guions poc estructurats i oberts. Ofereix informació de tipus qualitatiu i no busca representativitat, sinó processos i significat.

Les entrevistes en profunditat es realitzen el 12/04/13 amb els actors que integren els nivells "Cap" (cap de departament) i "Programador" (administrador del sistema). La seva interacció amb la instal·lació esdevé puntual i per aquest motiu s'ha considerat convenient l'aplicació de la metodologia, que es desenvolupa de forma individual en l'àrea de treball dels enquestats. Les entrevistes no s'enregistren i es prenen notes durant el seu transcurs.

Entrevista en profunditat. Usuari núm. 7

Interacció amb l'equip (cap de secció o departament)	
Pot descriure les tasques desenvolupa amb l'equip?	Les meves funcions es limiten a gestionar les claus dels nivells ,d'usuari i exercir d'interlocutor amb manteniment davant la necessitat d'una modificació en l'equip, gestionant el procés i la documentació de control de canvis
Li sembla que l'equip satisfà els requeriments exigibles per a interactuar-hi amb garanties (usabilitat, accessibilitat...)?	La posada en marxa en producció de l'equip va sofrir dificultats. Entenc que el sistema de pantalles que implementa és massa complex per les tasques a desenvolupar. Al cap i a la fi es fa servir un 20% de les funcions implementades
Es respecten les atribucions atorgades a cada nivell de la jerarquia d'usuaris? Es comparteixen les claus d'accés de nivells superiors?	T'hauria de dir que no es comparteixen però, en confiança, la realitat és molt diferent. El fet de tenir un departament amb torns de 12 hores que cobreixen tots els dies de la setmana, festius i caps de setmana inclosos, requereix que un responsable tingui accés a funcions de nivells superiors
Qualifiqui el rendiment de l'equip en del desenvolupament de les seves funcions (Molt bo, bo, correcte, deficient, molt deficient)	Correcte però ha costat. El procés de revisió de buit és complicat. S'avalua un paràmetre físic que no és percep per mitjà dels sentits. A simple cop de vista pots determinar si una capsula està bé o no, i en segona instància, mitjançant el tacte (està ben fixada o es mou). L'avaluació de buit requereix d'un estímul per avaluar si és correcte. No tots els lots són iguals. L'ajust del sistema visual de detecció és complex i a vegades ens trobem amb un nivell de rebutjos molt elevat on no podem determinar la causa
Qualifiqui la resposta dels elements de seguretat implementats (Molt bo, bo, correcte, deficient, molt deficient)	Bo. Enginyeria aplicada té una àmplia experiència en la seva implementació i les normatives de qualitat exigeixen uns requeriments genèrics que són comuns en moltes màquines
Té constància d'alguna incidència (accident laboral) soferta pel personal en el desenvolupament de les tasques?	No



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Entrevista en profunditat. Usuari núm. 7

Interacció amb l'equip (cap de secció o departament)	
Com valoraria el nivell de formació del personal al seu càrrec per acomplir la interacció amb el sistema de l'equip? (Molt bo, bo, correcte, deficient, molt deficient)	Bo. Seguim els procediments de formació establerts per normativa FDA i tothom disposa de la documentació i la formació personalitzada en la realització de les tasques. Evidentment, hi ha personal que té més facilitat per assimilar els conceptes i la "vieja guardia" no té la suficient predisposició per adaptar-se als nous temps. Els seu treball és valuós per l'experiència que atresoren i intentem aprofitar-la en les tasques que s'adeqüen més a la seva formació i a la seva experiència laborals.
Quants informes de desviació per malbaratament del producte s'han produït per causa directe de l'equip?	Més o menys els habituals en la resta de línees de producció. Hi ha una major conflictivitat en la detecció de buit amb els productes amb una concentració més elevada d'activitat però no és exacrable al funcionament de l'equip
La cadència de l'equip en producció en el processament de vials s'ajusta a les previsions projectades?	Sí
Comentaris addicionals de l'usuari	Es tracta d'una màquina de nova implantació que per la complexitat del sistema que implementa requereix d'experiència en el seu ús per obtenir-ne la màxima eficiència
Li sembla que l'equip satisfà els requeriments exigibles per a interactuar-hi amb garanties (usabilitat, accessibilitat...)?	La meva interacció amb el sistema de l'equip sol limitar-se a la gestió dels nivells d'usuari que segueix el disseny de la resta de màquines implementades pel Departament d'Enginyeria. Els supervisors de planta són els més habituats en l'execució de maniobres de procés
Quin nombre d'intervencions ha requerit l'equip en els darrers tres mesos	No t'ho sabria dir però que jo recordi va haver un problema amb la comunicació amb el sistema de visió artificial i posteriorment amb el d'expulsió de rebutjos
Quines són les incidències més habituals de l'equip? (en el supòsit d'existir)	No he pogut detectar un problema específic que afecti a tots els processos en general. Tan sols, com t'havia comentat, experimentem un nombre més elevat de rebutjos amb els lots de més activitat (unitats internacionals)
Existeix un programa de manteniment rutinari de l'equip?	Sí. L'empresa incorpora qualsevol màquina al sistema de manteniment preventiu que ocupa la revisió dels elements mecànics més propensos al desgast



Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera

Versió:

1.0

Últ.rev.: 15/06/2013

Autor: Joan Trias

Ref.:

JTP_MEM_TFC

Entrevista en profunditat. Usuari núm. 8

Interacció amb l'equip (programador)

S'ha aplicat algun control de canvis en el sistema o la configuració de l'equip per errors de disseny?

Hi ha previst un control de canvis per incorporar un sistema automàtic de dispensació dels envasos en safata

La interfície tàctil és convencional? Pertany a un model estàndard d'àmplia implantació?

Sí. Es tracta d'un model Proface molt comú

Com catalogaria la qualitat de l'arquitectura i el disseny del sistema (Molt bo, bo, correcte, deficient, molt deficient)

Bo. S'ajusta a la majoria de preceptes dels sistemes implementats a Institut per part d'Enginyeria. Com tot disseny, s'ha hagut d'ajustar als requeriments de l'usuari un cop implementat

Li sembla que l'equip satisfà els requeriments exigibles per a interactuar-hi amb garanties (usabilitat, accessibilitat...)?

La màquina funciona

Quantes versions del programari s'han implementat? El programari està ben documentat i estructurat?

No t'ho sabria dir. Les modificacions que es realitzen es guarden com a última versió a la base de dades de Manteniment. No porto el control de les intervencions i modificacions dels meus companys

Comentaris addicionals de l'usuari

Què hi ha algun problema amb l'equip?



ANNEX VII. *Check list* d'avaluació heurística

S'estableix el següent rang de valoració dels principis heurístics a revisar, establint numèricament l'adequació del sistema al decàleg d'usabilitat de Jacob Nielsen per cadascun dels preceptes analitzats.

La valoració es realitza per cada punt analitzat que conformen els aspectes a revisar del principi a estudi i, a partir del conjunt de puntuacions obtingudes, s'avalua el principi heurístic en el conjunt del sistema:

Rang d'avaluació heurística		
Valor	Valoració del punt d'inspecció	Valoració del principi
1	Implementació crítica del punt en estudi	Implementació crítica del principi heurístic en el conjunt del sistema
2	Implementació deficient del punt en estudi	Implementació deficient del principi heurístic en el conjunt del sistema
3	Implementació correcte del punt en estudi	Implementació correcte del principi heurístic en el conjunt del sistema
4	Implementació satisfactòria del punt en estudi	Implementació satisfactòria del principi heurístic en el conjunt del sistema
5	Implementació excel·lent del punt en estudi	Implementació excel·lent del principi heurístic en el conjunt del sistema






Interacció humana amb els ordinadors

Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

1. Visibilitat de l'estat del sistema (H1)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
1.1.	Totes les pantalles s'encapçalen amb un títol descriptiu del seu contingut	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Totes les pantalles a excepció de la pantalla principal del sistema	3
1.2.	El disseny de les metàfores és consistent i tenen un tractament estilístic unitari en el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Les icones de la pantalla de manteniment que refereixen als dispositius de l'equip no gaudeixen d'un tractament consistent:  ...	2
1.3.	El disseny dels botons és consistent i tenen un tractament estilístic unitari en el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Els botons d'iniciar procés en mode manual i automàtic i el d'accés a la pantalla de registre no estan d'acord amb el tractament estilístic unitari de la resta:  Els botons de la pantalla principal tenen els caràcters en color verd sense cap raó evident i els del nivell d'usuari a la pantalla de canvi de contrasenya, vermell: 	2
1.4.	En el joc de pantalles, les instruccions, avisos i missatges d'alarmes apareixen sempre en la mateixa ubicació	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.5.	El sistema implementa finestres pop-up per visualitzar missatges d'error que no permeten veure a l'usuari el camp que causa l'error	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.6.	Hi ha realimentació del sistema per a cadascuna de les accions de l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.7.	Hi ha realimentació visual sobre quines opcions són seleccionables en una pantalla o camp de valors	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	En l'activació o desactivació de dispositius i selecció de nivell d'usuaris per a canvi de contrasenya, sí. Els camps d'introducció de valors i a la pantalla de manteniment (activació dels dispositius mitjançant metàfora), no	2



Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

1. Visibilitat de l'estat del sistema (H1) (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
1.8.	L'estat actual d'un botó, icona o metàfora està clarament indicat	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	A la pantalla de manteniment, les metàfores d'activació dels dispositius no indiquen clarament el seu estat	2
1.9	Hi ha realimentació quan són pressionats els elements de funció	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
1.10.	Els temps de resposta són apropiats per les tasques	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.11.	Els temps de resposta són apropiats pel procés cognitiu dels usuaris	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.12.	Són necessaris alts nivells de concentració i es requereix estar recordant la informació: de 2 a 15 segons	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.13.	La terminologia de denominació de les pantalles és consistent amb el domini de les tasques de l'usuari	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Millorable la denominació de la pantalla "Tiempos de ciclo". Seria més adequat "Datos del proceso"	3
1.14.	Proveeix el sistema visibilitat. L'usuari pot esbrinar l'estat del sistema i les alternatives per actuar	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	En la seqüència de "Terminar lote" l'usuari no és informat del punt d'execució de la maniobra, no podent deduir l'estat del sistema quan esdevé una incidència durant la seva execució	2
1.15.	En la navegació pel joc de pantalles el sistema fa ús d'etiquetes de context, mapes de menús com ajuda a la navegació	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	S'usen etiquetes de context que identifiquen la categoria a la que pertany la pantalla (paràmetres, revisió automàtica, alarmes...). Seria desitjable que el sistema implementés un mapa del joc de pantalles	2
1.16.	La informació rellevant és sempre visible i destacada sobre la menys rellevant	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	A les pantalles de revisió automàtica i manual, les dades del procés de revisió de buit, generadors i cadència queda relegada a un segon terme respecte el sinòptic de l'equip	2
1.17.	El senyal de la balisa és visible per l'usuari i el codi de color s'adequa als preceptes de la normativa GMP establerts a la companyia	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.18.	La imatge del vial excitat en l'estació de revisió és visible a l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

1. Visibilitat de l'estat del sistema (H1)

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
18	64	3,56	Implementació correcte del principi



Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

2. Control i llibertat de l'usuari (H2)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
2.1.	El sistema avisa a l'usuari per confirmar ordres que impliquen la interrupció del procés	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.2.	El sistema avisa a l'usuari per confirmar ordres que tenen efectes dràstics amb conseqüències de pèrdua d'informació	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	El ressetejat de les dades dels generadors (pantalla "Parámetros generadores") no requereix confirmació	2
2.3.	El sistema permet la correcció de dígitos en els camps d'entrada de valors	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.4.	L'usuari pot moure's cap endavant i cap enrere en els camps d'introducció de valors	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.5.	El sistema permet pausar una tasca o procés en curs	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	La seqüència de "terminar lote" en mode automàtic durant el qual es produeix el buidatge de l'estrella, no permet pausar el sistema durant la seva execució	2
2.6.	El sistema de pantalles és adaptatiu, és a dir, apareixen en les pantalles les opcions més usades per l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.7.	En el joc de pantalles hi ha tres o menys nivells de pantalles	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	Des de la pantalla "Histórico de alarmas" es pot accedir a la pantalla "Detalle" que esdevé el quart nivell de profunditat	2
2.8.	El sistema implementa mecanismes que permeten a l'usuari el retorn a pantalles prèvies	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.9.	L'usuari pot sortir de l'aplicació des de qualsevol part del joc de pantalles	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	Tan sols es pot sortir de l'aplicació des de les pantalles de "Revisión automática" i "Revisión manual"	2



Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

2. Control i llibertat de l'usuari (H2)

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
9	33	3,67	Implementació correcte del principi



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

3. Consistència i estàndards (H3)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
3.1.	Els estàndards estructurats que s'usen a la companyia han estat respectats de manera consistent en totes les pantalles del sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	La configuració dels botons d'actuació, l'aplicació dels colors a la pantalla, els casellers d'introducció de dades, el sistema de navegació, les metàfores, el codi de colors dels elements... no s'adeqüen als estàndards implementats en altres equips de la companyia	2
3.2.	S'ha evitat l'ús abusiu de lletres majúscules a la pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	Tan sols a la majoria de pantalles corresponents a paràmetres no s'usen lletres majúscules en la configuració dels literals	2
3.3.	En la presentació dels valors, els nombres enters es justifiquen a la dreta del camp	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.4.	Les pantalles s'agrupen temàticament (paràmetres, informació del procés, maniobra...)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	La pantalla "Tiempos de ciclo" s'agrupa amb les de paràmetres	2
3.5.	Els botons i les metàfores estan etiquetats	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Les metàfores corresponents als dispositius en la pantalla "Mantenimiento" no estan etiquetades dificultant la seva identificació	2
3.6.	No hi ha més de 12 tipus de botons o icones	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	S'identifiquen un nombre molt superior de tipus de botons o icones: 	2
3.7.	Hi ha senyals visuals per identificar els botons actius	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC
Últ.rev.: 15/06/2013			

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat				
3. Consistència i estàndards (H3) (continuació)				
Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
3.8.	La seqüència de reconeixement i ressetejat d'alarmes s'ajusta a la normativa i als estàndards implementats a la companyia	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.9.	Les atribucions dels nivells d'usuari s'ajusten a la normativa i als estàndards implementats a la companyia	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.10.	Cada pantalla té un títol que la identifica inequívocament	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Totes les pantalles tenen títol que les identifica unívocament a excepció de la pantalla principal del sistema	3
3.11.	Els títols de les pantalles es presenten centrats o justificats a l'esquerra	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.12.	Es convida a introduir el valor a la dreta de l'etiqueta del camp de dades	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.13.	Les etiquetes dels camps i els camps es distingeixen tipogràficament amb diferents fonts o tamany de lletra	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	<p>El literal i el camp gaudeixen de la mateixa tipografia i la comparteixen amb els camps destinats a informació, fet que dificulta que l'usuari identifiqui intuïtivament quina és l'acció a emprendre per introduir un valor (<i>affordance</i>) o identificar la funció del caseller (visibilitat, mapatge...):</p> <p>Informatiu: <input type="text" value="Tiempo de ciclo"/> <input type="text" value="-1.23"/></p> <p>Parametritzable: <input type="text" value="Velocidad cinta"/> (Hz) <input type="text" value="-123"/></p>	2



Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

3. Consistència i estàndards (H3) (continuació)



Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
3.14.	L'ordenació i presentació de les etiquetes i els camps de valors es consistent en tot el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	<p>S'identifiquen diferents formats tipogràfics en les etiquetes i en la disposició dels camps de valors corresponents que no responen a una implementació consistent:</p> <ol style="list-style-type: none"> 	2
3.15.	Els casellers per a la introducció de valors es presenten i tenen la mateixa configuració en tot el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	<p>Es presenten dos formats de caseller per a la parametrització dels camps de valor:</p> <p>I un tercer format per a la introducció i canvi de contrasenya:</p>	2



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

3. Consistència i estàndards (H3) (continuació)




Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
3.16.	Les tècniques per atraure l'atenció són usades de forma adequada: intensitat (dos nivells), mida de fonts (fins a 4 mides), conjunt de caràcters (fins a 3 tipus), color (fins a 4 colors separats en l'espectre, deixant els addicionals per a ús ocasional)	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	<p>No s'implementa la intensitat com un recurs per atraure l'atenció. S'implementa més de 4 mides per les fonts:</p>  <p>L'ús del color en pantalla no ha estat racionalitzat:</p> 	2
3.17.	So. El timbre i el to de la balisa en el senyal sonor d'alarma és reconeixible i s'adequa als estàndards d'altres màquines implementades	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.18.	La seqüència de reconeixement i ressetejat d'alarmes s'ajusta a la normativa i als estàndards implementats a la companyia	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	3



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

3. Consistència i estàndards (H3) (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
3.19.	S'ha evitat l'aparellament de colors d'alt valor cromàtic i els extrems de l'espectre	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	En tot el joc de pantalles s'observa l'aparellament de colors d'alt valor cromàtic. Els extrems de l'espectre s'usen pel fons de pantalla (negra), literals, contorns de les àrees i definició dels botons (blanc)	2
3.20.	S'ha evitat els blaus saturats per a text de petit tamany o altres símbols emmarcats en línia prima	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	Es pot observar l'ús de blaus saturats per a text de petit tamany o per identificar el nom de la companyia: 	2
3.21.	Els objectes són denominats de manera consistent en tot el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	El botó "Volver" a la pantalla paràmetres de procés es denomina "Salir"	3
3.22.	Els botons són usats de la mateixa forma i tenen el mateix significat en el conjunt del sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	El botó "Terminar" a les pantalles d'inici de procés automàtic i manual realitzen la funció del botó "Volver" d'altres pantalles. La seva actuació no comporta l'aparició de pop-up per confirmar la finalització de procés o l'execució de la seqüència de buidatge de l'estrella (mode de revisió automàtic)	2
3.23.	El llenguatge es presenta amb una sintaxis consistent i natural	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Els missatges d'avís i alarma, així com els literals dels camps de valor o de les caselles informatives no sempre es presenta amb una sintaxis consistent i natural:  Montaje formatos incorrecto (literal d'alarma)	2
3.24.	L'assignació dels botons de funció (actuació o navegació) és consistent en tot el joc de pantalles	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	El botó d'accés a la pantalla de registre compleix una doble funció: navegació i indicació del nivell d'usuari consignat: 	2
3.25.	El sistema s'adequa a la normativa GMP	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

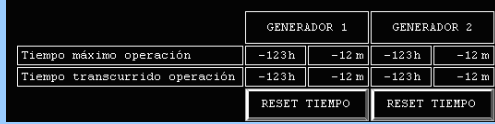
3. Consistència i estàndards (H3)

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
25	72	2,88	Implementació correcte del principi



Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

4. Evitació dels errors (H4)

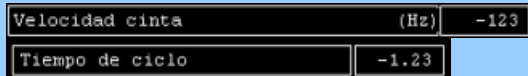

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
4.1.	S'indica la longitud i el rang de valors a introduir en els camps d'introducció de valors	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	No es mostra la indicació del rang de valors que accepta la casella ni el nombre de dígitos màxim a introduir (exemple: 1-80)	2
4.2.	Les opcions de les pantalles són lògiques, distintives i mútuament excloents	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.3.	L'entrada de dades està il·luminada sempre que sigui possible	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	No s'indica de forma lumínica que el camp de valor està activat per la introducció de dades	2
4.4.	Les accions estan delimitades i protegides per contrasenya segons les atribucions de cada nivell d'usuaris	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.5.	Els botons d'acció que poden causar incidències en la gestió del procés es situen en una disposició allunyada dels botons amb elevat ús o lleu conseqüència	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	El botó de posar el temps transcorregut d'operació dels generadors a zero es situa en una posició pròxima al camp d'introducció de valors de temps màxim d'operació 	2
4.6.	S'implementen sistemes de seguretat en la prevenció d'errors	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.7.	Els camps d'entrada de valors tenen valors per defecte quan és apropiat	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.8.	Els botons d'activació dels dispositius estan habilitats per defecte	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat



4. Evitació dels errors (H4)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
4.9.	La seqüència d'activació reconeixement i ressetejat d'alarmes s'ajusta als estàndards implementats a la companyia	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.10.	S'implementen sistemes de seguretat en la prevenció d'errors	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.11.	El sistema preveu als usuaris de cometre errors sempre que és possible	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	<p>No a tots els literals dels camps adjunts d'introducció de valors s'especifica la unitat de mesura del valor a introduir:</p>  <p>Un botó amb la mateixa descripció no sempre realitza la mateixa tasca (exemple "Terminar")</p> <p>Icones o metàfores no s'etiqueten per facilitar el seu reconeixement com element d'actuació:</p>  <p>El disseny del joc de pantalles no s'ajusta a l'estàndard implementat a la companyia</p> <p>...</p>	2
4.12.	Els camps d'entrada de valors tenen valors per defecte quan és apropiat	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.13.	Els botons d'activació dels dispositius estan habilitats per defecte	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

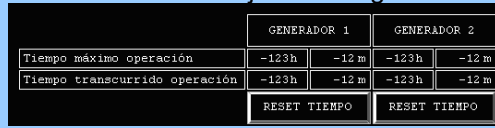
4. Evitació dels errors (H4)				
Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
4.14.	A les pantalles es presenten els botons estrictament necessaris per les tasques a realitzar	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	El botó “Continuar” està inhabilitat en les pantalles d’inici de revisió manual i d’inici de revisió automàtica:  El botó d’accés a la pantalla de <i>login</i> en aquesta pantalla està inhabilitat 	2
4.15.	El sistema té recursos per no acceptar el valor introduït per l’usuari quan no està comprès en el rang acceptat	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.16.	Informa el sistema de la realització d’una acció de l’usuari que comporta un resultat irreversible mitjançant un missatge de confirmació	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	No s’emet missatge de confirmació en la posada a zero dels temps de procés dels generadors	2

4. Evitació dels errors (H4)			
Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
16	62	3,87	Implementació correcte del principi



Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat




5. Reconeixement (H5)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
5.1.	Les senyals visuals són usats per distingir paràmetres, avisos y alarmes, instruccions i entrades de valors	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Al posar en marxa l'equip en mode automàtic i manual es mostra pel sinòptic de pantalla el moviment dels vials a la cinta de transport mitjançant la visió en pla vertical de punts taronges en moviment, pràcticament imperceptibles pel tamany i el contrast de colors	2
5.2.	Les etiquetes multiparaula dels camps es disposen horitzontalment (no apilades verticalment)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.3.	Totes les dades que l'usuari necessita es mostren en les pantalles de procés	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
5.4.	Els avisos, literals d'alarmes i missatges es situen en un punt de la pantalla on probablement es dirigirà la vista	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
5.5.	Els literals han estat formatejats fent ús d'espais en blanc i justificació del text	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.6.	Les àrees de text tenen al seu voltant espais de pausa	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	S'observa literals adjunts en algunes ocasions: 	2
5.7.	Les tecles de funció inactives en pantalla apareixen en gris o sense etiqueta	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	En les pantalles d'inici manual i automàtic la tecla de funció "Continuar" inactiva es presenta amb la mateixa descripció que a les pantalles que és activa. La tecla "Reset" d'alarma que és funcional només després d'haver apercibut la incidència es mostra habilitada en tot moment amb la mateixa descripció	2



Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

5. Reconeixement (H5) (continuació)



Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
5.8.	Els ítems ha estat agrupats dins de zones lògiques i s'ha utilitzat encapçalaments per distingir-les	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.9.	Les etiquetes dels camps de valor es disposen properes al camp però separades per un espai com a mínim	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	L'àrea de l'etiqueta sempre es mostra contigua al caseller del camp de valor: 	2
5.10.	El color altament il·luminat s'ha fet servir per atraure l'atenció de l'usuari	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	S'ha usat per l'esquema de l'equip al sinòptic de pantalla sense una funció definida: 	2
5.11.	S'indica mitjançant el codi de color que un element ha estat seleccionat	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.12.	S'usen artificis tipogràfics per mostrar la quantitat relativa o la importància dels diferents elements a pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	S'usen artificis tipogràfics però no sempre són ben aplicats en la gradació dels elements segons la seva importància (exemple: le dades de procés s'expressen en caràcters molt petits quan la seva importància és rellevant i els elements activats en la revisió manual en lletra minúscula): 	2



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

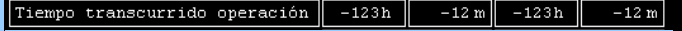
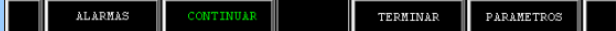
5. Reconeixement (H5) (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
5.13.	S'usa el mateix color per a grups d'elements relacionats	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Les àrees de presentació de la informació de distinta naturalesa no són distingibles en la seva presentació de color, així com, les dels literals que fan referència diferents parametrizacions en una mateixa pantalla	2
5.14.	El color està codificat consistentment en tot el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	L'activació de caselles es pot presentar en blau o verd o en diferents colors en la pantalla de selecció de format: 	2
5.15.	Hi ha bon color i contrast de brillo entre els elements i el color de fons	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	En moltes ocasions es fa palès la saturació dels elements a pantalla pels artificis usats no essent reconeixibles els dispositius a actuar (exemple: pantalla manteniment) 	2
5.16.	S'ha usat la llum, el brillo i colors saturats per emfatitzar els valors	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	Els recursos usats als literals són els mateixos que els usats en els camps de valor	2



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	


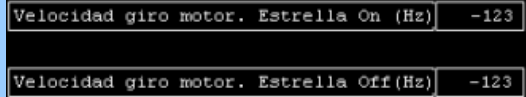
Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

5. Reconeixement (H5) (continuació)				
Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
5.17.	Els parells de dades, sempre que ha estat possible, han estat eliminats	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	No succeeix així en la pantalla de paràmetres dels generadors 	2
5.18.	Les tecles de funció estan ordenades en grups lògics	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Es pot observar que no hi ha una agrupació lògica segons la funció que aconpleixen els botons (actuació, navegació): 	2

5. Reconeixement (H5)			
Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
18	52	2,89	Implementació deficient del principi



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

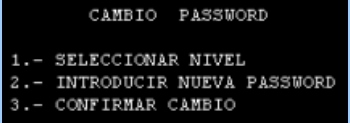

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat				
6. Correspondència entre el sistema i el món real (H6)				
Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.1.	Les icones o metàfores són concretes i familiars a l'usuari	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	La seva definició dificulta la identificació del dispositiu: 	1
6.2.	Camps relacionats i interdependents apareixen en la mateixa pantalla	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
6.3.	La forma usada com a una indicació visual es correspon amb formes convencionals	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Es pot observar l'ús del blau i verd en l'activació de dispositius	2
6.4.	Els colors usats es corresponen amb les expectatives comuns sobre codis de colors (verd-marxa, vermell-incidència...)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	S'usen altres colors que no responen a les convencions	2
6.5.	Els pop-up descriuen l'avís o l'acció de forma fidel amb el requeriment o avís a emprendre	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
6.6.	Els camps d'entrada de valors es descriuen amb terminologia familiar a l'usuari	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	No es distingeix que un camp fa referència al gir d'estrella quan opera en mode manual o automàtic (on) i quan s'executa la seqüència de buidatge de l'estrella amb el botó "Terminar" (off). Els camps són inintel·ligibles: 	2
6.7.	Els literals s'expressen amb el mateix temps gramatical	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	La majoria s'expressen en infinitiu "Cambiar password" com a instruccions d'una recepta però trobem casos que fan ús de formes personals "¿está seguro de querer terminar el proceso?"	2



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

6. Correspondència entre el sistema i el món real (H6) (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.8.	La terminologia de les ordres es clara, fidel i intel·ligible a l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	Tot i que podria ser millorada: 	4
6.9.	El sistema ha estat dissenyat amb botons que amb literals similars no realitzin tasques oposades i potencialment perilloses	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
6.10.	Els botons d'actuació estan identificats de forma clara i distintiva	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	A la pantalla d'inici de procés en mode automàtic i manual, el botó d'actuació d'inici de procés no manté la descripció de la resta de botons d'actuació o navegació i es confon amb el literal d'avís que es presenta a la mateixa pantalla: 	2

6. Correspondència entre el sistema i el món real (H6)

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
10	30	3	Implementació correcte del principi



Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

7. Flexibilitat i eficiència d'ús (H7)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
7.1.	Els missatges (<i>pop-up</i> , avisos, alarmes) són adequats als destinataris, tant si són novells com experts en l'ús del sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	----	5
7.2.	El sistema és adequat a les atribucions atorgades als nivells de la jerarquia d'usuaris	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
7.4.	Ofereix el sistema en la navegació el retorn a la pantalla de procedència	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
7.5.	Els usuaris es poden desplaçar endavant i enrere dins un camp de valor	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
7.6.	Els botons més usats es disposen en una posició accessible	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
7.7.	L'estructura del joc de pantalles és adequada per facilitar el ràpid accés a les funcions generals del sistema (paràmetres, alarmes, <i>login</i> , informació del procés, mode d'operació)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	La pantalla de "Temps de cicle" que fa referència a dades sobre l'evolució del procés s'agrupa amb el conjunt de pantalles de paràmetres accessibles mitjançant el botó de navegació "Paràmetres"	2
7.8.	Es viable accedir a les funcionalitats del sistema des de qualsevol pantalla	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
7.9.	El sistema disposa de casellers d'introducció de dígits	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
7.10.	Es facilita la tasca de <i>login</i> mitjançant caseller	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
7.11.	El sistema disposa botó d'escapatòria a la pantalla del sinòptic de procés des de qualsevol punt	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	No hi ha una via directe d'accés. S'ha de seguir la seqüència inversa de recorregut mitjançant el botó de navegació "Volver"	2



Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	



7. Flexibilitat i eficiència d'ús (H7)			
Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
11	43	3,91	Implementació correcte del principi



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

8. Estètica i disseny minimalista (H8)

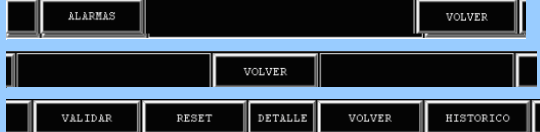
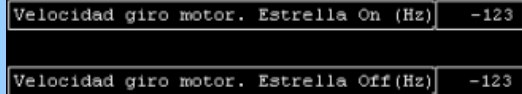
Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
8.1.	En el joc de pantalles es presenta la informació essencial i completa per a la presa de decisions	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	Es presenta l'esquema de l'equip que no aporta cap tipus d'informació per a la presa de decisions	2
8.2.	Els botons i les icones estan visualment conjuntats i conceptualment diferents en l'acompliment de la seva funció	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Hi ha botons ("iniciar proceso", accés a pantalla de registre...) que no estan visualment conjuntats i no aconsegueixen una descripció que els conjunti i els distingeixi d'altres tipus de botons amb distinta funcionalitat (navegació, actuació, introducció de dades...)	2
8.3.	El color ha estat usat amb discrepció	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	S'observa en el conjunt del joc de pantalles un ús del color poc racional que no s'ajusta a regles preestablertes i d'acord als principis d'usabilitat	2
8.4.	El color s'ha usat amb la finalitat d'atraure l'atenció, comunicar organització, indicar canvis d'estat i establir relacions	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	En múltiples ocasions l'ús del color no respon a una finalitat concreta: 	2
8.5.	Els botons s'han expressat en gran format, emmarcats en línies i àrees simples per a diferenciar-los entre ells	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	S'observen deficiències en la definició dels botons que poden ser confosos amb camps informatius: 	2



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

8. Estètica i disseny minimalista (H8) (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
8.6.	Els botons i les icones destaquen del fons de pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	L'ús del color negre com a color de fons de pantalla dificulta la seva distinció al expressar-se amb el mateix color i al estar definits amb un contorn que és comú a l'usat en la definició d'àrees lògiques, etiquetes i literals d'informació o seqüència d'ordres . Les metàfores de la pantalla de manteniment per a l'activació de dispositius passen desapercebudes en el sinòptic de l'equip perquè no estan etiquetades, definides en contorn i distingides per brillo, color o altres recursos visuals	2
8.7.	Els objectes conceptualment similars estan distribuïts en grups	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	S'observa que no es compleix aquest precepte en les pantalles d'nici de procés en mode manual i automàtic ja que el botó "Iniciar proceso" no s'agrupa amb la resta de botons d'actuació o navegació	2
8.8.	Els botons apareixen en el joc de pantalles en la mateixa posició	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	El botó "Volver" ocupa distintes posicions en el joc de pantalles: 	2
8.9.	Les pantalles d'entrada de valors tenen un títol curt, simple, clar i distintiu	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	2
8.10.	Els literals dels camps d'introducció de valors són concises, familiars i descriptives	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Hi ha literals que són intel·ligibles respecte l'objectiu del missatge: 	2



Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias	Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat**8. Estètica i disseny minimalista (H8) (continuació)**

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
8.11.	Els literals dels pop-up, avisos i alarmes són expressats de forma afirmativa i usen la veu activa (el subjecte ha d'exercir el requeriment)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	En moltes ocasions s'usen formes impersonals (exemple de literals d'alarma: "Cambiar generador 1")	2

8. Flexibilitat i eficiència d'ús (H8)

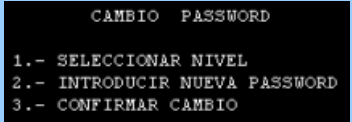
Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
11	22	2	Implementació deficient del principi



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

9. Reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors (H9)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
9.1.	El so es un recurs usat en l'esdeveniment d'alarmes	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
9.2.	Els literals dels pop-up, avisos i alarmes s'expressen de forma constructiva sense crítica a l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
9.3.	Els literals dels pop-up impliquen que l'usuari té el control del sistema	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
9.4.	Els literals dels <i>pop-up</i> , avisos i alarmes i missatges són gramaticalment correctes	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	S'observen errades gramaticals en la redacció dels literals: 	2
9.5.	Els missatges situen a l'usuari sobre el control del sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	L'expressió de molt literals en temps impersonal no situen a l'usuari sobre el control de l'acció	2
9.6.	L'error en la introducció dels dígitos en un camp de valor (fora de rang acceptat) és restituit amb el camp en blanc	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
9.7.	Els missatges d'error eviten l'ambigüitat	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	El missatge d'avís "Fallo alimentación" que fa referència a l'absència de vials a l'entrada de l'estrella no és prou explícit i acotat. Es pot confondre amb un avís de manca de subministrament elèctric. Missatges d'alarma com "Cambiar generador 1", que fa referència al termini del temps de procés per a la substitució de l'elèctrode, no és suficientment explícit obre l'acció a realitzar (substitució de l'elèctrode per manteniment)	2



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

9. Reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors (H9) (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
9.8.	Els missatges d'alarma i avís suggereixen la causa del problema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Als missatges analitzats en els punt 9.7 podem afegir-hi els que no descriuen la causa del problema i tan sols defineixen l'objecte que l'ocasiona: Paro de emergencia (paro de emergencia activado) Expulsor (fallo en la maniobra del expulsor) ...	2
9.9.	Els missatges d'error són aptes per tota experiència d'usuari (novell, avançat, expert)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
9.10.	El sistema implementa un mètode eficient per identificar la causa d'error	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	La pantalla de detall d'incidències mostra el sinòptic de l'equip tot encerclant la causa que l'origina. Al tractar-se d'un pla vertical no es pot distingir la majoria d'elements de forma clara (porta lateral esquerra, aturada d'emergència...) i la composició de colors no facilita la tasca. La descripció del botó de navegació per accedir a la pantalla no és prou clara per definir la funcionalitat de la pantalla ("Detalle")	2

9. Reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors (H9)

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
10	32	3,2	Implementació correcte deficient del principi



Avaluació dels principis heurístics de Jacob Nielsen en el sistema implementat

10. Ajuda i documentació (H10)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
10.1.	L'usuari disposa del manual d'usuari de l'equip	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
10.2.	L'usuari disposa del MSP de l'equip	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
10.3.	L'usuari disposa de la normativa GMP	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
10.4.	El manual de l'equip està correctament actualitzat i descriu les atribucions del nivell d'usuaris, la descripció de tasques i el sistema, la navegació pel joc de pantalles, la seqüència de muntatge de la instal·lació per cada modus operandi (automàtic, manual), el manteniment de l'equip, la descripció d'avisos i alarmes (amb la seqüència de reconeixement i ressetejat), el codi visual i sonor de la balisa, els elements de seguretat...	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	L'equip fins el present estudi realitzat en el TFC no comptava amb la descripció dels elements (pantalla per pantalla) ni les atribucions assignades a cada usuari en les tasques d'interacció amb els elements que es presenten a la interfície, la seva descripció i catalogació. Aquests documents elaborats durant la fase d'investigació del TFC ha estat incorporada al document. Aquest es troba en el circuit de revisió i aprovació documental de la companyia	3
10.5.	L'MSP de referència de l'equip està aprovat pel circuit de signatures establert a la companyia i descriu tots els escenaris d'interacció (físics i sistema) de l'equip, incidències, seguretats i manteniment	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	La nova versió del document que incorpora les tasques d'investigació realitzades en el present estudi es troba en el circuit de revisió i aprovació documental de la companyia	3
10.6.	L'usuari té recursos per indagar l'estat de l'equip i les possibles incidències (balisa, avisos i alarmes, pop-up)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	La seqüència de buidatge de l'estrella en el procés de finalització de lot (botó "Terminar") no està equipada amb la informació suficient per mantenir informat l'usuari sobre l'estat del procés (número de pas estrella)	2
10.7.	Les incidències estan ben documentades en els literals del sistema i la documentació de referència	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
10.8.	L'equip s'ajusta a la normativa GMP	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

10. Ajuda i documentació (H10)

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del principi heurístic en el conjunt del sistema
8	30	3,75	Implementació correcte deficient del principi



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

ANNEX VIII. *Check list* d'avaluació d'ergonomia cognitiva

S'estableix el següent rang de valoració dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva a revisar, establint numèricament l'adequació del sistema al principis estudiats.

La valoració es realitza per cada punt analitzat que conformen els aspectes a revisar del paràmetre a estudi i, a partir del conjunt de puntuacions obtingudes, s'avalua el paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de la instal·lació:

Rang d'avaluació de l'ergonomia cognitiva		
Valor	Valoració del punt d'inspecció	Valoració del paràmetre
1	Implementació crítica del punt en estudi	Implementació crítica del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip
2	Implementació deficient del punt en estudi	Implementació deficient del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip
3	Implementació correcte del punt en estudi	Implementació correcte del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip
4	Implementació satisfactòria del punt en estudi	Implementació satisfactòria del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip
5	Implementació excel·lent del punt en estudi	Implementació excel·lent del paràmetre de l'ergonomia cognitiva en el conjunt de l'equip



Es presenten els punts de revisió i la seva avaluació de cadascún dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva analitzats en en el sistema implementat

Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat**1. Entorn físic de treball (confort, equipament...)**

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
1.1.	La localització de l'equip facilita l'accés físic en la interacció amb la instal·lació	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	2
1.2.	L'espai de treball permet desenvolupar les tasques auxiliars sense cap entrebanc	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.3.	L'espai de treball està correctament distribuït per permetre el trànsit de personal, equipament i producte	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.4.	La sala on s'ubica l'equip està equipat amb un sistema de tractament d'aire que garanteix la qualitat ambiental (renovacions/hora de l'aire de la sala) per la seva càrrega de treball	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.5.	Existeix un programa rutinari de control ambiental de la sala (control del nivell de partícules en suspensió, control microbiològic ambiental i de superfícies)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

1. Entorn físic de treball (confort, equipament...) (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
1.6.	La sobrepressió de la sala (classe C, ambient controlat) compleix la normativa de regulació ambiental de la indústria farmacèutica respecte a les sales contigües amb menor catalogació	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.7.	La temperatura ambiental és regulada en termes de confort i protecció del producte	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.8.	La humitat ambiental és regulada en termes de confort i protecció del producte	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.9	La impulsió d'aire a la sala des dels filtres terminals evita la generació de corrents d'aire	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.10.	La il·luminació de la sala s'adequa a la normativa de seguretat en el treball	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.11.	Absència de lluentors i reflexes causats per la disposició lumínica de la sala	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.12.	El nivell acústic de la sala en producció s'adequa a la normativa de seguretat en el treball	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.13.	El soroll ambiental permet la intel·ligibilitat de la parla en l'exercici del treball	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.14.	Les senyals acústiques són perfectament perceptibles	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
1.15.	La vestimenta dels operaris possibilita el lliure desenvolupament de les tasques i és còmode	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5

**Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat****1. Entorn físic de treball (confort, equipament...) (continuació)**

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada
1.16.	Es disposa d'equipament auxiliar pel transport dels components de muntatge dels formats de l'equip en nombre i qualitat adequats a les tasques a desenvolupar (carros, suports, transpalets...)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----
1.17.	Es disposa d'equipament auxiliar en el desenvolupament de les tasques (eines de muntatge, contenidors de residus classificats, elements de protecció individual (EPI)...	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----

1. Entorn físic de treball

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del paràmetre en el conjunt del sistema
17	85	5	Implementació excel·lent del paràmetre



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

2. Disseny físic de l'equip

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
2.1.	Facilita la realització correcte de les tasques	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	L'accés a l'interior de la cabina per desenvolupar de forma còmode i eficient la manipulació de les peces de muntatge i la retirada de vials està limitat pel tamany de les portes d'accés	2
2.2.	Salvaguarda la seguretat de l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.3.	La disposició dels elements físics d'interacció (comandaments, pantalles, dispositius de regulació) és accessible i afavoreix el benestar de l'usuari	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	La manipulació dels dispositius de regulació a l'interior de la cabina es fa difícil per a usuaris de talla petita	2
2.4.	Permet desenvolupar les competències i capacitats de l'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.5.	Minimitza l'esforç físic	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.6.	Implementa els elements d'avís i control de forma accessible i que afavoreixen la seva percepció	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.7.	Salvaguarda la salut de l'usuari en la seva exposició als riscos físics	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.8.	Està construït amb materials i acabats que s'ajusten a la normativa de la indústria farmacèutica	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.9.	Compta amb certificació materials	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

2. Disseny físic de l'equip

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
2.10.	Està construït amb materials i acabats que s'ajusten a la normativa de la indústria farmacèutica	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.11.	Compta amb certificació materials	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
2.12.	En el procés de disseny de l'equip es va tenir en compte l'opinió i les aportacions dels futurs usuaris	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Tan sols va ser consultat el cap de departament responsable de l'equip en producció	2

2. Disseny físic de l'equip

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del paràmetre en el conjunt del sistema
12	51	4,25	Implementació satisfactòria del paràmetre



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

3. Mètodes de treball

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
3.1.	Els mètodes de treball en l'operació amb l'equip i les instal·lacions estan estandarditzats (la seqüència d'operació està establerta, les tasques ben definides, les pautes d'execució programades,,,))	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.2.	Existeix una avaluació de les tasques i el lloc de treball per part del departament de riscos laborals	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.3.	L'execució de les tasques programades és realitzada per més d'un operador	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Tot i que els mètodes de treball contempnen la intervenció de dos operaris (un en el govern de l'equip i l'altra en l'execució de tasques auxiliars), en períodes de descans o en el suport puntual a una altra línia es pot reduir a un operari	3
3.4.	S'estableixen períodes de descans pels operaris	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.5.	Està delimitat per normativa interna de la companyia el període màxim d'execució d'una mateixa tasca	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.6.	S'aplica l'extensió en el treball (un operari realitza diverses operacions successives durant una mateixa jornada laboral en comptes de ser distribuïdes individualment a un conjunt d'operaris)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.7.	S'aplica l'enriquiment del treball (un operari assignat a una tasca pot desenvolupar funcions diferenciades en el seu desenvolupament (revisió integritat vials, govern màquina...))	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

3. Mètodes de treball (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
3.8.	Les responsabilitats i atribucions estan delimitades per grups laborals (operari de planta, supervisor, cap de secció...)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.9.	Els mètodes de treball, per normativa interna de la companyia, estan dissenyats i adaptats en la prevenció de la sobrecàrrega física i sensorial, causant de fatiga	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
3.10	La interacció amb l'equip comporta activitats repetitives en el desenvolupament de la tasca	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5

3. Mètodes de treball

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del paràmetre en el conjunt del sistema
10	39	4,8	Implementació satisfactòria del paràmetre



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat				
4. Procediments d'ús de l'equip i el seu manteniment				
Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
4.1.	L'equip compta amb un manual d'usuari	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.2.	L'MSP (Manufacturing Standard Procedure) de referència de l'equip està aprovat pel circuit de signatures establert a la companyia i descriu tots els escenaris d'interacció (físics i sistema) de l'equip, incidències, seguretats i tasques de manteniment	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.3.	La guia de producció de registre i seguiment de procés (MPH) està aprovada pel circuit de signatures establert a la companyia.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	---	5
4.4.	Està implementat el sistema de control de canvis per a la proposta, revisió i modificació dels canvis a realitzar a l'equip i l'avaluació de les accions que se'n deriven de la seva aplicació (qualificació de la instal·lació, validació del procés, actualització de la documentació de referència (manual d'usuari, MSP, MPH...))	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.5.	Està implementat el sistema de registre de desviacions i incidències en procés	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
4.6.	L'equip està donat d'alta al pla preventiu de manteniment (SAP)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Interacció humana amb els ordinadors				
Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

4. Procediments d'ús de l'equip i el seu manteniment (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
4.7.	La documentació de referència està actualitzada i compleix els requisits de la normativa GMP	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	El manual d'usuari i l'MSP fins el present estudi realitzat en el TFC no comptava amb la descripció dels elements (pantalla per pantalla) ni les atribucions assignades a cada usuari en les tasques d'interacció amb els elements que es presenten a la interfície, la seva descripció i catalogació. Aquests documents elaborats durant la fase d'investigació del TFC ha estat incorporada als documents de referència. Aquests es troben en el circuit de revisió i aprovació documental de la companyia	3
4.8.	Existeix un històric de les intervencions de manteniment realitzades a l'equip	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5

4. Procediments d'ús de l'equip i el seu manteniment

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del paràmetre en el conjunt del sistema
8	38	4,75	Implementació satisfactòria del paràmetre



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

5. Capacitació i entrenament laboral

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
5.1.	Existeix un pla de formació continu pels sobre els procediments de correcta fabricació	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.2.	Existeix un pla formatiu específic adequat a cada categoria laboral	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.3.	Existeix un pla de formació específic de l'equip per la instrucció en el seu ús	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.4.	S'ofereix formació personalitzada en l'ús de l'equip	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	---	5
5.5.	S'estableixen uns requisits de formació mínims als usuaris de l'equip que ha d'acreditar adequats a la seva categoria laboral	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Els usuaris amb més anys a l'empresa no van haver d'acreditar uns estudis mínims per accedir a la categoria laboral i l'han consolidat pels anys d'experiència	3
5.6.	Existeix un màxim responsable de torn, diürn i nocturn, per a oferir suport a l'equip d'usuaris de la instal·lacions i la presa de decisions de responsabilitat	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.7.	Existeix un retén de manteniment (programador, elèctrics, mecànics) per intervenir enfront possibles averies	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.8.	L'assignació de tasques es realitza d'acord amb les capacitats dels operaris (coneixements, edat...)	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
5.9.	S'ha registrat algun accident laboral en l'ús de l'equip	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



5. Capacitació i entrenament laboral

Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del paràmetre en el conjunt del sistema
9	43	4,78	Implementació satisfactòria del paràmetre



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

6. Interacció amb el sistema

6.1. Percepció, retenció i recuperació de la informació gràcies al conjunt d'estructures (perceptives, de memòria...) i processos d'assimilació de la informació

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.1.1.	La percepció dels estímuls visual i auditiu generats per l'equip és correcte	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Les dimensions de la pantalla d'interacció en el govern del sistema dificulta la percepció i la interacció visual.	2
6.1.2.	L'estructuració funcional del sistema és correcte (el joc de pantalles s'estructura per àmbits de funció (incidències, parametrització, recuperació de la informació de procés, habilitació d'usuari, govern del procés))	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	En el joc de pantalles de parametrització s'observa la intrusió de la pantalla "Temps de cicle" que pertany a l'àmbit de la informació de procés. La pantalla de detall de localització d'incidències en la representació física de l'equip és poc funcional per la seva definició i ubicació (4rt nivell de profunditat en el joc de pantalles)	2
6.1.3.	Els elements d'interacció presentats a pantalla responen a un objectiu clar i concís en la seva interacció i responen a les expectatives dipositades en la consecució de la fita	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Es pot observar en les pantalles d'inici de procés en mode manual i automàtic elements presentats en pantalla que estan inhabilitats i no compleixen l'objectiu de la seva descripció.	2
6.1.4.	S'usa el recurs de codificació dels elements (metàfores) en la seva presentació en pantalla de forma racional, intel·ligible i homogènia	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	Quan s'usa el recurs (pantalla de manteniment) no respon a l'imaginari d'experiència d'usuari amb imatges reconeixibles, ben definides i intel·ligibles que en facilitin la percepció	1
6.1.5.	La presentació dels elements d'interacció del sistema són perceptibles i destaquen sobre els literals	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Els camps de valors a actuar per parametritzar les consignes de procés de l'equip no es distingeixen formalment dels literals i no es percep la seva funcionalitat interactiva. Hi ha botons d'actuació que es confonen en la seva definició amb literals ("iniciar proceso")	2



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

6. Interacció amb el sistema (continuació)

6.1. Percepció, retenció i recuperació de la informació gràcies al conjunt d'estructures (perceptives, de memòria...) i processos d'assimilació de la informació (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.1.6.	La presentació de la informació de procés es eficient, perceptible i fàcilment recuperable	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Es presenta la informació de l'estat dels dispositius en les pantalles de revisió manual i automàtic amb caràcters molt petits i poc perceptibles. La informació del procés, durant el seu desenvolupament, es presenta a les mateixes pantalles amb un format que dificulta la seva percepció (caràcters petits i en el marge esquerra de la pantalla) ja que es minimitza respecte el sinòptic de l'equip	2
6.1.7.	La percepció de l'estat del sistema en tot moment es eficient	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	En el buidatge de l'estrella ("Terminar" en mode automàtic) no és possible determinar en quin pas de l'execució de la seqüència es troba el sistema per a completar l'operació.	2
6.1.8.	Interpretació de l'estat del sistema	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	La balisa i el senyal sonor responen s'ajusten al codi estàndard implementat al conjunt dels equips de la companyia (memòria a llarg termini) i actuen adequadament en la presentació de l'estat de l'equip. Els efectes visuals de pantalla de l'estat operatiu de l'equip (moviment de vials en el sinòptic de l'equip a les pantalles de revisió automàtica i manual) no són perceptibles a l'usuari	4



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

6. Interacció amb el sistema (continuació)

6.1. Percepció, retenció i recuperació de la informació gràcies al conjunt d'estructures (perceptives, de memòria...) i processos d'assimilació de la informació (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.1.9.	S'aplica amb correcció els principi de proximitat de la llei de Gestalt en la presentació dels elements a pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Exemple: a la pantalla d'inici de revisió manual i automàtica l botó d'acció "Iniciar proceso" no s'agrupa amb la resta de botons de funció	2
6.1.10.	S'aplica amb correcció els principi de similitud de la llei de Gestalt en la presentació dels elements a pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Exemple: El botó de navegació d'accés a la pantalla de registre no comparteix les característiques de definició de la resta de botons de navegació, dificultant la seva interpretació	2
6.1.11.	El principi de continuació de la llei de Gestalt s'aplica de manera homogènia en la presentació dels elements a pantalla en el conjunt del sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Es pot observar com en les pantalles de paràmetres la representació dels camps de valors i els corresponents literals no segueixen un mateix patró, no oferint un patró de percepció comú a tot el sistema	2
6.1.12.	El principi de regió comuna s'aplica com a recurs per distingir els diferents tipus d'elements i la informació presentada a pantalla	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	4
6.1.13.	El joc de pantalles presenta una jerarquia visual clara i ajustada a la rellevància dels elements	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Les pantalles de procés integren l'esquema de l'equip com a element més rellevant a destacar i no compleix cap funcionalitat ben definida	2
6.1.14.	La ubicació dels elements comuns a distintes pantalles és consistent	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Exemple: El botó "Volver" es presenta fins a tres ubicacions en les diferents pantalles del sistema	2



Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

6. Interacció amb el sistema (continuació)

6.2. Càrrega mental (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.2.1.	Es presenta la informació justa i necessària	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	A les pantalles es presenta informació poc rellevant en el desenvolupament de les tasques a executar (esquema de l'equip, estat dels dispositius en mode automàtic...)	2
6.2.2.	L'estructura del joc de pantalles i la seva navegabilitat és simple i intuïtiva	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	El trànsit pel joc de pantalles és seqüencial i no s'implementen vies d'accés directe per superar més d'un nivell de profunditat en la transició. En el conjunt de pantalles que conformen la parametrització del sistema s'hi inclou la pantalla "Tiempos de ciclo" que és informativa.	2
6.2.3.	El sistema aplica correctament l'ús del color en la presentació de la informació i els elements	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	El fons de pantalla és negre i no afavoreix la intel·ligibilitat dels literals i els descriptors dels elements, no existeix un ús homogeni del color en la presentació dels elements (botons de selecció en blau o verd)...	2
6.2.4.	El sistema ofereix blocs d'informació associada al procés de forma simultània	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
6.2.5.	El desenvolupament de les tasques requereix l'ús de la memòria per a la retenció de dades en la interacció	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

Avaluació dels paràmetres de l'ergonomia cognitiva en el sistema implementat

6. Interacció amb el sistema (continuació)

6.2. Càrrega mental (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.2.6.	La tipografia dels literals i els camps de valor és consistent en tot el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	S'alterna l'ús de fonts de diferents tamany, tipus de lletra, majúscules i minúscules, centrat, justificació dels literals...sense respondre a una estratègia en la presentació dels elements o jerarquia dels continguts	2
6.2.7.	Els literals i els missatges es presenten amb correcció (gramatical, sintàctica, semàntica)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Excessiu ús de les formes verbals impersonals, eliminació de connectors i articles en les oracions...	2
6.2.8.	El sistema presenta informació o situacions d'execució contradictòries	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	----	5
6.2.9	La resposta del sistema és ràpida i eficient en la interacció	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	---	5

6.3. Aprenentatge (continuació)

Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.3.1.	La presentació dels elements en pantalla faciliten l'aprenentatge	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Botons amb la mateixa funcionalitat amb descriptors diferents ("Salir"="Volver"), botons de navegació amb distinta definició i color, botons de funcionalitat amb diferent definició i color, metàfores sense descriptor...	2
6.3.2.	Es facilita indicadors per a la realització del muntatge del canvi de format	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Si bé totes les peces són identificables mitjançant un codi de colors associat a cada volum de vial a processar, la disposició dels elements en els suports de la instal·lació no és guiada ni té referències visuals per la seva correcta col·locació	2



Memòria del treball de final de carrera		Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC	

6.3. Aprenentatge (continuació)				
Punt	Anàlisi	Acompliment	Violació detectada	Valor.
6.3.3.	Les tasques seqüencials interactives (canvi de contrasenya, reconeixent i desactivació d'alarmes i avisos, parametrització, finalització de procés) estan suportades per literals de descripció d'execució o suport d'ajuda	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	La única tasca que compte amb la descripció de la seva execució es la seqüència de canvi de contrasenya. Els literals d'avisos i alarmes no comptem amb informació sobre l'actuació per a la seva resolució, a molts camps de valors no s'indica el rang admès, en la seqüència de finalització de procés no s'indica els passos a realitzar...	2
6.3.4.	Els codis visuals i sonsors d'alarma s'ajusten als procediments estandarditzats en la resta d'equipaments de la companyia	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	----	5
6.3.5.	El color està codificat consistentment en tot el sistema en la transmissió del missatge	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	L'ús del verd o vermell no sempre s'ajusta a la convenció de marxa-aturada, activació-desactivació, incidència-estat correcte. S'usen altres colors que no s'ajusten a les convencions (blau)	2
6.2.6.	Els camps d'entrada de valors es descriuen amb terminologia familiar i intel·ligible per l'usuari	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No sempre <input checked="" type="checkbox"/>	Exemple: Velocidad giro motor. Estrella off	2
6.2.7.	Els botons de funció s'agrupen en àrees lògiques segons la seva funcionalitat (navegació, actuació)	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No sempre <input type="checkbox"/>	S'agrupen totes en la mateixa àrea sense distinció	2

6. Interacció amb el sistema			
Punt analitzats	Puntuació total obtinguda	Puntuació mitjana de la implementació del paràmetre	Valoració final de la implementació del paràmetre en el conjunt del sistema
30	78	2,6	Implementació deficient del paràmetre



Interacció humana amb els ordinadors			
Memòria del treball de final de carrera	Versió:	1.0	Últ.rev.: 15/06/2013
Autor: Joan Trias		Ref.:	JTP_MEM_TFC

ANNEX IX. *Check list* de revisió dels paràmetres IHO en el procés de disseny i construcció

Check list del diseño y construcción de equipos de producción

1. Visibilidad del estado del sistema		
Punto	Análisis	Cumplimiento
1.1.	Todas las pantallas contienen un título descriptivo sobre su contenido	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.2.	El diseño de las metáforas es consistente i tiene un tratamiento unitario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.3.	El diseño de los botones es consistente i tiene un tratamiento estilístico unitario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.4.	En el juego de pantallas, las instrucciones, avisos i mensajes de alarmas aparecen en la misma ubicación	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.5.	El sistema implementa ventanas pop-up para visualizar mensajes de error	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.6.	Existe retroalimentación del sistema para cada una de las acciones del usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.7.	Se implementa la realimentación cuando son activados los elementos de función	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.8.	El tiempo de respuesta es adecuado	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.9.	La información relevante es siempre visible i destacada	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. Control i libertad del usuario		
Punto	Análisis	Cumplimiento
2.1.	El sistema avisa al usuario para confirmar órdenes que impliquen la interrupción del proceso	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.2.	El sistema avisa al usuario para confirmar órdenes que tienen efectos drásticos con consecuencias de pérdida de información	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.3.	El sistema permite la corrección de dígitos en los campos de entrada de valores	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.4.	El usuario puede desplazar el cursor en los campos de introducción de valores	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.5.	El sistema permite pausar una proceso en curso	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.7.	En el juego de pantalla existen 3 o menos niveles de pantallas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.8.	El sistema implementa mecanismos que permiten el retorno a pantallas previas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.9.	El usuario puede salir de la aplicación des de cualquier punto	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>



3. Consistència i estàndares		
Punto	Anàlisis	Cumplimiento
3.1.	Se ha evitado el uso abusivo de letras mayúsculas en pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.2.	Las pantallas se agrupan temáticamente (parámetros, información del proceso, maniobra...)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.3.	Los botones i les metàforas están etiquetados	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.4.	No hay más de 12 tipos de botones o iconos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.5.	Existen señales visuales para identificar los botones activos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.6.	La secuencia de reconocimiento i reseteado de alarmas se ajusta a la normativa i a los estándares implementados en la compañía	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.7.	Los títulos de las pantallas se presentan centrados o justificados a la izquierda	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.8.	Los campos de datos se disponen a la derecha de la etiqueta	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.9.	Les etiquetas i los campos se distinguen tipográficamente con distintas fuentes y tamaños de letra	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.10.	La ordenación i presentación de las etiquetas i los campos de valor es consistente en todo el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.11.	Los casilleros para la introducción de valores tienen la misma configuración en todo el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.12.	Las técnicas para atraer la atención se usan de forma adecuada: intensidad (dos niveles), tamaño de las fuentes (máximo 4), conjunto de caracteres (hasta 3 tipos), color (hasta 4 colores separados en el espectro, permitiendo adicionales para uso ocasional)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.13.	Sonido. El timbre i el tono de la baliza en el señal sonoro de alarma es reconocible i se ajusta a los estándares de otras máquinas implementadas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.14.	La secuencia de reconocimiento i reseteado de alarmas se ajusta a la normativa y a los estándares implementados en la compañía	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.15.	Se evita el emparejamiento de colores de alto valor cromático y los extremos del espectro	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.16.	Se evitan los azules saturados	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.17.	Los objetos se denominan de manera consistente en el conjunto del sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.18.	El lenguaje se presenta con una sintaxis consistente y natural	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3.19.	El sistema se adapta a la normativa GMP	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>



4. Evitación de errores		
Punto	Análisis	Cumplimiento
4.1.	Se indica la longitud y el rango de valores a introducir en los campos de valor	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.2.	Las opciones presentadas en pantalla son lógicas y mutuamente excluyentes	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.3.	Las acciones están delimitadas i protegidas por contraseña según las atribuciones de cada nivel de usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.4.	Los campos de valor tienen asignados valores por defecto	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.5.	El sistema salvaguarda a los usuarios de cometer errores siempre que es posible	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.6.	Los campos de entrada de valores tienen valores por defecto cuando es apropiado	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.7.	Los botones de activación de los dispositivos están habilitados por defecto	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.8.	Se presentan los botones estrictamente necesarios para realizar las tareas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.9.	El sistema está provisto de recursos para no aceptar el valor introducido cuando no está comprendido en el rango aceptado	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.10.	Informa el sistema de la realización de una acción del usuario que comporta un resultado irreversible mediante un mensaje de confirmación	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5. Reconocimiento		
Punto	Análisis	Cumplimiento
5.1.	Todos los datos que el usuario necesita se muestran en las pantallas de proceso	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.2.	Los avisos, literales de alarmas i mensajes se sitúan en un punto de la pantalla donde probablemente se dirigirá la vista	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.3.	Los literales implementan espacios en blanco y justificación del texto	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.4.	Las áreas de texto tienen en su entorno espacios de pausa	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.5.	Les teclas de función inactivas son excluidas en pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.6.	Los ítems se agrupan dentro de zonas lógicas y se usan cabeceras para distinguirlas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.7.	Les etiquetas de los campos de valor se disponen próximas al campo pero separadas por un espacio como mínimo	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.8.	Se indica mediante el código de color que un elemento ha sido seleccionado	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.9.	El color está codificado consistentemente en todo el sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.10.	Se evitan los datos apareados	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5.18.	Les teclas de función están ordenadas en grupos lógicos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>



6. Correspondencia entre el sistema y el mundo real		
Punto	Análisis	Cumplimiento
6.1.	Los iconos o metáforas son concretas i familiars al usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6.2.	Los colores usados se corresponden con las convenciones establecidas (ej: verde-marcha, rojo-incidencia...)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6.3.	Los <i>pop-up</i> describen el aviso o la acción de forma fiel con el requisito o la acción a emprender	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6.4.	Los literales de los campos de valor se describen con terminología familiar al usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6.5.	Los literales se expresan con el mismo tiempo gramatical	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6.6.	La terminología de las órdenes es clara, fiel e inteligible al usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6.7.	El sistema ha sido diseñado con botones que con literales similares no realicen acciones opuestas y potencialmente peligrosas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7. Flexibilidad y eficiencia de uso		
Punto	Análisis	Cumplimiento
7.1.	Los mensajes (<i>pop-up</i> , avisos, alarmas) son adecuados a los destinatarios, tanto si son noveles como expertos en el uso del sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7.2.	Se ofrece en la navegación el retorno a la pantalla de procedencia	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7.3.	Los usuario pueden desplazarse dentro de un campo de valor	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7.4.	La estructura del juego de pantallas es adecuada para facilitar el acceso rápido a las funciones generales del sistema (parámetros, alarmas, <i>login</i> ,...)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7.5.	Es viable acceder a las funcionalidades del sistema desde cualquier pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7.6.	El sistema dispone de casilleros de introducción de dígitos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7.7.	El sistema dispone de botón de escapatoria a la pantalla del sinóptico de proceso desde cualquier punto	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8. Estética y diseño minimalista		
Punto	Análisis	Cumplimiento
8.1.	Se presenta la información esencial y completa para la toma de decisiones	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.3.	El color ha sido usado con discreción	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.4.	El color se ha usado con la finalidad de atraer la atención, comunicar organización, indicar cambios de estado y establecer relaciones	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.5.	Los botones se expresan en gran formato, enmarcados en líneas i áreas simples para diferenciarlos entre ellos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.6.	Los botones y los iconos destacan del fondo de pantalla	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.8.	Los botones aparecen en el juego de pantallas en la misma posición	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.9.	Las pantallas tienen un título corto, simple, claro y distintivo	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.10.	Los literales de los campos de introducción de datos son concisos, familiares y descriptivos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8.11.	Los literales se expresan de forma afirmativa y usan la voz activa (el sujeto debe ejercer el requerimiento)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>



9. Reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores

Punto	Análisis	Cumplimiento
9.1.	El sonido es un recurso usado en el acontecimiento de alarmas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9.2.	Los literales de los pop-up, los avisos y las alarmas se expresan de forma constructiva, sin crítica al usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9.3.	Los literales de los pop-up implican que el usuario posee el control del sistema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9.4.	Los literales de los <i>pop-up</i> , avisos, alarmas y mensajes son gramaticalmente correctos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9.7.	Los mensajes de error evitan la ambigüedad	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9.8.	Los mensajes de alarma y aviso sugieren la causa del problema	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9.9.	Los mensajes de error son aptos para toda experiencia de usuario (novato, avanzado, experto)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

10. Ayuda y documentación

Punto	Análisis	Cumplimiento
10.4.	El manual del equipo está correctamente actualizado y describe las atribuciones de los niveles de usuario, la descripción de las tareas y el sistema, la navegación en el juego de pantallas, el mantenimiento del equipo la descripción de avisos y alarmas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
10.6.	El usuario dispone de recursos para esclarecer el estado del equipo y las posibles incidencias (baliza, avisos y alarmas, pop-up)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
10.7.	Las incidencias están bien documentadas en los literales del sistema y la documentación de referencia	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
10.8.	El equipo se ajusta a la normativa GMP	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

11. Diseño físico del equipo

Punto	Análisis	Cumplimiento
11.1.	Facilita la realización correcta de las tareas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11.2.	Salvaguarda la seguridad del usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11.3.	La disposición de los elementos físicos de interacción (pantallas, dispositivos de regulación) es accesible y favorece el bienestar del usuario	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11.4.	Minimiza el esfuerzo físico	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11.5.	Implementa los elemento de avisos y control de forma accesible y en favor de su percepción	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11.6.	Salvaguarda la salud del usuario en su exposición a riesgos físicos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11.7.	Cuenta con certificación de los materiales	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>



12. Percepción, retención y recuperación de la información

Punto	Análisis	Cumplimiento
12.1.	La percepción de los estímulos visuales y auditivos generados por el equipo es correcta	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12.2.	La estructuración funcional del sistema es correcta (el juego de pantallas se estructura por ámbitos de función (incidencias, parametrización, login de usuario, gobierno del proceso,...))	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12.3.	Los elementos de interacción presentados en pantalla responden a un objetivo claro y conciso	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12.4.	Se usa el recurso de codificación de los elementos (metáforas) de forma racional, inteligible i homogénea	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12.6.	La presentación de la información del proceso es eficiente, perceptible y fácilmente recuperable	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12.7.	La percepción del estado del sistema es eficiente en todo momento	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12.13.	El juego de pantallas presenta una jerarquía visual clara y ajustada a la relevancia de los elementos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
12.14.	La ubicación de los elementos comunes en distintas pantallas es consistente	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

13. Carga mental

Punto	Análisis	Cumplimiento
13.1.	Se presenta la información justa i necesaria	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
13.2.	La estructura del juego de pantallas y su navegación es simple e intuitiva	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
13.3.	El sistema aplica correctamente el uso del color en la presentación de la información i los elementos	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
13.4.	Se evita que el desarrollo de las tareas requiera el uso de la memoria para la retención de datos en la interacción	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
13.5.	Se evita la presentación de información o las situaciones de ejecución	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
13.6.	La respuesta del sistema es rápida y eficiente en la interacción	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

14. Aprendizaje

Punto	Análisis	Cumplimiento
14.1.	La presentación de los elementos en pantalla facilita el aprendizaje (color, descripción de los literales, disposición de los elementos,...)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
14.2.	Las tareas secuenciales interactivas (cambio de contraseña, reconocimiento y desactivación de alarmas y avisos, parametrización, finalización de proceso) están apoyadas por literales de descripción de su ejecución o soporte de ayuda	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>