Índex

1. INTRODUCCIÓ 5

1.1 L'EMPRESA ARGAL 5
1.2 INTRODUCCIÓ AL TEMA DEL TFC 7
1.3 EL PERQUÈ DE L'ELECCIÓ D'AQUEST TEMA 8
1.4 ELS OBJECTIUS DE L'APLICACIÓ 9

2. ANÀLISI I REQUERIMENTS 10

2.1 PROBLEMÀTICA INICIAL DEL SEU PROGRAMA 10
2.1.1 Anàlisi del programa 10
2.1.2 La base de dades 11
2.2 ELS NOUS REQUERIMENTS DEL PROGRAMA 12
2.2.1 Requeriments funcionals 12
2.2.2 Requeriments no funcionals 13
2.3 REQUISITS PER AL BON FUNCIONAMENT DEL PROGRAMA 15
2.3.1 Requeriments mínims 15
2.3.2 Requeriments recomanats 15
2.3.3 Requeriments especials de software 16
2.4 SOFTWARE UTILITZAT PER AL DESENVOLUPAMENT DE L'APLICACIÓ I DE LA DOCUMENTACIÓ 16

3. GESTIÓ DEL RISC 18

3.1 TIPUS DE RISCS 18
3.2 ESTIMACIÓ DEL RISC 20
3.3 PLA DE REDUCCIÓ I GESTIÓ DEL RISC 22

4. DISSENY DE L'APLICACIÓ 24

4.1 MODEL DE PROCÉS UTILITZAT 24
4.2 PLATAFORMA DE DESENVOLUPAMENT - IDE 34
4.3 EL LLENGUATGE DE PROGRAMACIÓ C# 35
4.3.1 Breu introducció a C# 35
4.3.2 El perquè de l'elecció d'aquest llenguatge 35
4.3.3 Característiques principals del llenguatge 36
4.4 UTILITZACIÓ DE L'ARQUITECTURA DE 3 CAPES 37
4.4.1 Introducció a l'arquitectura de 3 capes 37
4.4.2 L'arquitectura de 3 capes en la nostra aplicació 37
4.5 PATRONS DE DISSENY UTILITZATS AL PROGRAMA 43
4.5.1 El patró Singleton 44
4.6 DISSENY I ESTRUCTURACIÓ DE LES PANTALLES 45
4.6.1 Pantalla principal 45
4.6.2 Pantalles incrustades 48
4.6.2.1 Pantalles incrustades de *Mantenimiento* 48
4.6.2.2 Pantalla incrustada del *Historial* 51
4.6.2.3 Pantalla incrustada de *Revisiones* 52
4.6.3 Finestres 53
4.7 SEGURETAT 55
4.8 DIAGRAMES DE NAVEGABILITAT DELS MENÚS 58

4.9 DICCIONARI DE DADES 73

5. PROVES DE RENDIMENT 81

5.1 PROVES UNITÀRIES 81
5.2 PROVES D'INTEGRACIÓ 82
5.3 PROVES DE VALIDACIÓ 82
5.4 PROVA DE SISTEMA 83

6. AVANTATGES COMPETITIUS 84

6.1 LLENGUATGE DE PROGRAMACIÓ UTILITZAT 84
6.2 DISSENY MILLORAT DE LES DIFERENTS PANTALLES 84
6.3 SEGURETAT MILLORADA 86
6.4 INFORMES REESTRUCTURATS 89
6.5 FUNCIONALITATS AFEGIDES 90

7. AMPLIACIONS DEL PROGRAMA 91

8. CONCLUSIONS 92

9. BIBLIOGRAFIA 93

9.1 PÀGINES WEB 93
9.2 LLIBRES 93

10. ANNEX 1: MANUAL DE L'USUARI 95

10.1 INICIALITZACIÓ DEL PROGRAMA 95
10.2 AUTENTICACIÓ 96
10.3 PANTALLA PRINCIPAL 97
10.4 CANVIAR CONTRASENYA 98
10.5 COMPROVAR CONNEXIÓ AMB EL SERVIDOR 99
10.6 GESTIÓ D'USUARIS 101
10.6.1 Bloquejar usuari 102
10.6.2 Agregar nou usuari 103
10.6.3 Eliminar usuari 104
10.7 GESTIÓ DE REVISORS 104
10.8 MANTENIMENT DE REGISTRES 105
10.8.1 Grups de botons més comuns 107
10.8.1.1 Operacions sobre registres 107
10.8.1.2 Filtrar registres 108
10.8.1.3 Mostrar informe 109
10.8.2 Pantalles de cada manteniment 111
10.8.2.1 Manteniment de línies 112
10.8.2.2 Manteniment de productes 114
10.8.2.3 Manteniment de llocs de treball 116
10.8.2.4 Assignació d'Instruccions de Treball 119
10.8.2.5 Manteniment de les IT's disponibles 122
10.8.2.6 Manteniment de proveïdors 124
10.8.2.7 Manteniment de màquines 126
10.8.2.8 Manteniment dels productes per cada lloc de treball 128
10.8.2.9 Manteniment dels llocs de treball per cada producte 130
10.8.2.10 Resum de les línies 131
10.9 HISTORIAL DELS ESDEVENIMENTS DEL SISTEMA 132
10.9.1 Eliminar esdeveniments de l'historial 133
10.9.2 Configurar els colors dels esdeveniments 134

10.10 GESTIONAR REVISIONS 137
10.11 AJUDA DEL PROGRAMA 141
10.12 ACTUALITZAR EL PROGRAMA 143
10.13 INFORMACIÓ EXTRA DEL PROGRAMA 145
11. ANNEX 2: LLISTA DE FIGURES 146
12. ANNEX 3: LLISTA DE DIAGRAMES 148
13. ANNEX 4: LLISTA DE TAULES 149
14. ANNEX 5: GLOSSARI 150

1. Introducció

Per començar, dividirem la introducció en tres seccions: La primera és una introducció a l'empresa sobre la qual desenvoluparem l'aplicació, per a tenir una idea de la seva funcionalitat en el món empresarial. En la segona comentarem el projecte que durem a terme, el perquè de la seva elecció, i finalment els objectius principals que ha de tenir el treball a desenvolupar.

1.1 L'empresa Argal

El grup alimentari Argal és una empresa que arrossega més de 92 anys en el mercat espanyol en la elaboració de productes càrnics. Va néixer l'any 1914 com a negoci familiar al costat de l'emblemàtic carrer de l'Estafeta de Pamplona amb una carnisseria i una xarcuteria industrials.

Resumint les principals etapes de la seva història:

1939 Construcció de la fàbrica d'Echavacoiz (Pamplona).

1939-70 Múltiples ampliacions a la fàbrica d'Echavacoiz.

1970 Construcció de la planta de Lumbier (Navarra). Ubicada en un paratge natural excepcional va ser, en el seu moment, una de les fàbriques més modernes d'Europa.

1973 Compra a Barajas d'una fàbrica que es va especialitzar en pernils curats, la producció de la qual es va traslladar, l'any 1992, a una nova línia a Miralcamp.

1990 Inici de l'activitat de la fàbrica de Miralcamp (Lleida). Disposa de múltiples línies de fabricació i està equipada amb la tecnologia punta del mercat.

2004 Durant aquest any s'han iniciat les obres de construcció de la nova planta d'ibèrics d'Argal a Fregenal de La Sierra (Badajoz).



Figura 1. Evolució del disseny del logotip de l'empresa Argal

Actualment es tracta d'una companyia que opera en tots els segments del mercat d'elaborats càrnics, i que té en la seva possessió, tres centres productius. Un a Frejenal de la Sierra (Extremadura), un altre a Lumbier (Navarra), i finalment a Miralcamp (Lleida), on en aquests últims són els que se'ls hi durà a terme la implementació del nou programa d'instruccions de treball.

Internacionalment l'empresa Argal disposa de 2 centres logístics, situats a França i Alemanya.

Les seves fàbriques estan equipades amb els més moderns sistemes tecnològics per a la fabricació d´elaborats càrnics, certificats per AENOR segons la Norma ISO-9001:2000 i homologades per la CEE, a més de tenir implantats el sistema d' Anàlisi de Perills i Punts Crítics de Control (APPCC), i sent una de les primeres companyies d'Espanya que posseeix una fàbrica certificada per BRC (British Real Consortium) havent obtingut el nivell superior (Higher Level).

Argal compta en l'actualitat amb una plantilla de més de 600 treballadors i una xifra de negoci de 110 milions de €.

1.2 Introducció al tema del TFC

En aquesta secció, farem una breu introducció al que és el nostre projecte, el qual tracta sobre la gestió de les instruccions de treball que s'ha de dur a terme a les fàbriques.

L'esquema productiu de l'empresa és el següent: es disposa d'un cert nombre de línies de producció, que contenen un o més llocs de treball. Per a cada lloc de treball hi poden passar un o varis productes per a que se'ls hi realitzi una instrucció de treball, també anomenades processos productius, els quals contenen la informació per a que l'empleat manipuli el producte d'una certa manera. Aquestes instruccions de treball són les que l'aplicació haurà de poder gestionar.

El que es farà en l'aplicació que realitzarem, és fer un programa que gestioni cadascun del processos productius. A més, aquests processos han de poder ser aprovats per un cert nombre de persones destinades amb aquest fi, amb els que coneixerem com a revisors.

El programa haurà de mostrar en tot moment la informació cercada per l'usuari, donant-li la possibilitat de mostrar aquests informes per pantalla, o bé ser impresos com a informes.

Aquesta seria la idea principal que té que dur a terme l'aplicació. Com a més secundari, però tampoc menys important, serà la millora de la seguretat, la inclusió de l'opció multiusuari, i en general una reenginyeria del producte, entre d'altres aspectes que veurem més endavant.

En aquesta documentació, en el primer capítol parlarem dels requeriments inicials que se'ns va donar per a desenvolupar el programa. També es detallarà l'anàlisi que vam dur a terme sobre el programa que tenien fins al moment, per a poder entendre millor el funcionament general d'aquest i poder observar i analitzar les mancances que teníem que resoldre.

En el tercer capítol parlarem del disseny, tan de programació com a nivell d'interfície que hem utilitzat, i els problemes que hem tingut en la seva realització, així com les solucions proposades.

Al quart capítol es detallen les proves de rendiment realitzades sobre el programa, les quals tracten de posar-lo a prova en situacions difícils i observar la seva resposta.

I finalment, un cop realitzat i provat el programa, es comparà aquest i la seva tecnologia amb el programa que utilitzava l'Argal fins al moment, per veure els seus avantatges principals.

En la última part de la documentació es comenten les ampliacions previstes per millorar el programa en un futur, les conclusions i la bibliografia.

En els annexos, el primer és el manual d'usuari, i els tres restants són la llista de figures, diagrames i taules que es poden trobar en aquesta documentació.

1.3 El perquè de l'elecció d'aquest tema

A continuació comentarem el perquè de l'elecció d'aquest tema per fer el TFC i no un altre. Com som dos persones les que realitzem el projecte, comentarem les preferències de cadascú i al final el perquè l'hem fet junts.

En el cas del Pere, tenia la intenció de fer un projecte sobre alguna aplicació, ja fos via web o una aplicació de Windows. Volia realitzar algun projecte amb .NET, amb Visual Basic o algun altre llenguatge més actual com el C#. També tenia ganes de dissenyar gràficament l'aplicació, i tractar les dades a través d'una base de dades. El professor Jordi Agost va proposar diversos temes i va elegir el que més s'adequava a les preferències. L'elecció va ser el projecte que ens ocupa actualment sobre com controlar les diferents instruccions de treball de l'empresa Argal.

En el cas del Marc, volia realitzar un projecte també en forma web o aplicació Windows, encara que estava més decantat per aquesta última. El llenguatge al que volia treballar era el C#, encara que amb Visual Basic també hauria estat una opció. La temàtica li era indiferent, així que va anar a veure al Jordi, el qual va proposar-li diferents projectes que tenia a mà, i aleshores va elegir el de les instruccions de treball d'Argal, ja que els altres, o eren massa complicats o no li acabaven d'agradar.

Finalment, quan varem anar a parlar cadascú amb el Jordi per acabar de triar el tema del projecte, ens va donar l'oportunitat de fer-ho conjuntament (el Pere i el Marc) i realitzar el projecte tots dos, ja que com hem dit, cadascú havia triat el mateix projecte per separat. I finalment ens vam posar d'acord en realitzar el projecte conjuntament.

1.4 Els objectius de l'aplicació

En aquest capítol es detallaran tots els objectius funcionals bàsics que ha de complir la nostra aplicació:

- L'objectiu bàsic que ha de complir el programa, és el de facilitar la gestió de les instruccions de treball de les fàbriques.
- L'usuari ha de tenir la seguretat de que les dades són íntegres i correctes en tot moment, i també ha de poder modificar-les quan aquest ho necessiti.
- Mostrar la informació clara i concisa, per a que els usuaris que han de veure aquesta informació ho puguin veure de forma estructurada i ben formada, amb totes les dades necessàries.
- Mostrar, en forma d'informes, la informació que l'usuari desitja veure.
- Fer una aplicació usable, o sigui, que sigui fàcil d'utilitzar, fent servir també les mateixes paraules amb que l'usuari treballa, per facilitar-li la feina i la migració a la nova aplicació.
- A la vegada que parlem d'usabilitat, també podem parlar d'alguns aspectes d'accessibilitat, ja que el nostre programa tindrá tecles d'accés directe a diferents interfícies, de manera que l'usuari disposi tant de teclat com de ratolí per navegar per totes les diferents pantalles del programa.
- Permetre un sistema d'aprovacions de les instruccions de treball a través d'un flux de treball o workflow. Els nous canvis que pateixen les dades, concretament a les instruccions de treball, han de ser revisades i aprovades per un cert nombre de revisors.
- Les revisions anteriors als nous canvis s'han de guardar com a informes històrics.
- A part d'oferir tots aquests objectius, l'aplicació ha de proporcionar la seguretat necessària a l'usuari per a que les dades emmagatzemades en la base de dades no puguin ser modificades per qualsevol persona, sinó per la persona en concret que té accés per fer-ho. Per tant, ha de tenir un cert nivell de seguretat, tan a la base de dades com a l'aplicació, amb la possibilitat de poder tenir més d'un usuari per controlar el programa, i que aquests puguin ser restringits a través de privilegis.

2. Anàlisi i requeriments

En aquesta secció es comentarà l'estat i els problemes que té el programa que s'utilitza a l'empresa Argal per a controlar les instruccions de treball, i tot seguit es detallaran tots els requisits base que s'han tingut en compte per a la realització de l'aplicació.

2.1 Problemàtica inicial del seu programa

El programa que utilitzaven fins al moment els hi estava donant problemes d'estabilitat principalment, que feia que a vegades a la realització d'informes no els hi sortissin dades que en principi es tindrien que mostrar sense cap motiu aparent. A més a més també, la base de dades no era del tot indicada per a treballar amb grans quantitats de dades i d'informació.

Seguidament es comenta més detalladament totes les mancances del programa i de la base de dades que utilitzaven fins al moment.

2.1.1 Anàlisi del programa

Després d'haver observat atentament el programa que utilitzava l'empresa Argal, hem pogut constatar una sèrie d'errors, els quals ens hem proposat millorar. En detallarem breument alguns d'aquests que hem trobat més freqüentment.

Per començar, el programa no és una aplicació independent com la majoria d'aplicacions de Windows, sinó que està integrada al Microsoft Access, fent indispensable tenir-lo instalat per utilitzar el programa, i per tant, les vulnerabilitats que afecten al Access també poden afectar al indirectament al programa.

Al ser una aplicació realitzada amb un llenguatge bastant bàsic en quant a funcionalitats i potencial (VBA o Visual Basic per Aplicacions), els botons i el disseny en general del programa és molt primitiu, i si a això hi afegim que la navegació no segueix un patró o un ordre establert, fa que l'aplicació sigui difícil d'aprendre per a l'usuari final.

També cal dir que el programa és monousuari, ja que ens hem fixat que només hi té accés un usuari, que és l'administrador. A més, la seguretat en aquest aspecte és inexistent, ja que no existeix cap autenticació per part dels usuaris. Simplement s'escriu el nom de l'usuari en una caixa de text, i a partir de allí el programa fa servir aquell nom. Per tant, una persona podria suplantar la identitat d'una manera molt fàcil, i utilitzar l'aplicació com si fos l'administrador, cosa que podria posar en compromís les dades emmagatzemades a la base de dades.

En el tema dels informes podem dir que tots tenen una estructura semblant, però les caixes de text que mostren els camps amb la informació, no segueixen un patró. Per exemple, hi ha

informes als quals trobem que entre un quadre i el següent hi ha un espai de diferència considerable mentre que d'altres, això no passa, i no es segueix una relació comú entre ells.

Básicament, podríem dir que tots aquests problemes comentats són els que seran resolts en aquesta nova versió del programa, afegint també, uns nous requeriments establerts per l'empresa Argal per a millorar el programa.

2.1.2 La base de dades

La base de dades utilitzada en la versió en el programari de l'empresa Argal és el Microsoft Access, que és un paquet de base de dades que ve incorporat en el paquet Microsoft Office. El Access pot ser un bon gestor de base de dades sempre i quan parlem de projectes petits o mitjans, però quan tractem de bases de dades amb una complexitat més gran com és el nostre cas, aleshores ja no ens serveix, ja que el seu maneig és molt més complicat i el seu potencial no és el desitjat.

Aquests varen ser suficients motius per a que nosaltres canviéssim la base de dades per una de millor. Una alternativa molt bona que vam poder provar va ser el gestor *SQL Server Express*, que és una versió gratuïta de SQL Server de Microsoft inclosa en el Visual Studio.

El seu funcionament era molt bo, fins que varem adonar-nos de que no podíem fer un *backup* o còpia de seguretat de la base de dades amb la possibilitat de que aquella base de dades funcionés en una altra màquina, per aquest motiu vàrem tenir que mirar-nos un altre gestor que complís les nostres necessitats.

Finalment vam veure *MySQL* com una bona opció a tenir en compte, aleshores la vam provar i va complir les nostres expectatives. Entre les seves característiques més rellevants per al nostre projecte, podem anomenar les següents:

- És multiusuari.
- És gratuït.
- La portabilitat de les còpies de seguretat de la base de dades a altres plataformes funciona correctament, ja que utilitza el format estàndard d'instruccions ANSI-SQL.
- Podem manipular les taules d'una base de dades amb moltes dades i amb eficàcia.
- La seguretat que ens ofereix també és elevada, ja sigui en forma de privilegis o permisos. Determinats usuaris poden tenir permisos per consultes o modificacions de totes o algunes taules que conté la base de dades.
- Els tipus de dades que conté és molt gran i en el nostre cas ens és suficient.
- Té un bon rendiment.
- És un estàndard de facto.

2.2 Els nous requeriments del programa

Els requeriments d'una aplicació es poden dividir en funcionals i no funcionals. Seguidament es detalla la informació que correspon a cada un d'aquests tipus de nous requeriments.

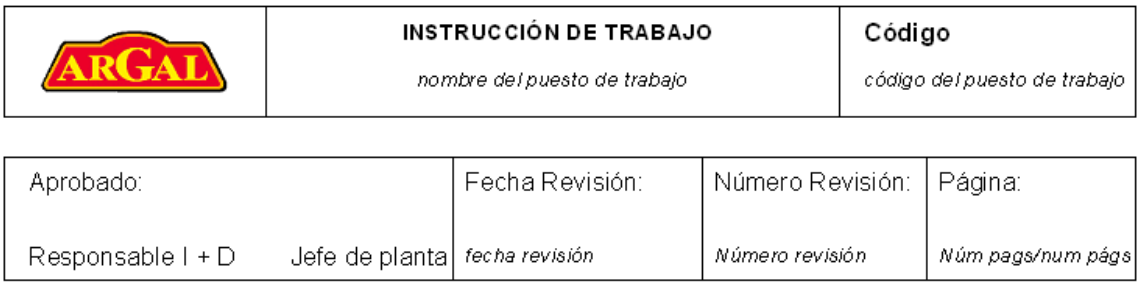
2.2.1 Requeriments funcionals

Els requeriments funcionals del programa són els que estableix les necessitats de l'usuari.

El que se'ns va demanar principalment és la creació d'un sistema de gestió de la informació dels processos productius que fes possible aprovacions online, crear revisions automàtiques i històrics, imprimibles i que sobretot fos flexible en la creació de noves línies, nous productes, nous informes, etc.

Com es lògic, quan vam decidir implementar de nou el programa que tenia l'empresa en un de millor i més competitiu, els requeriments d'aquest també van canviar. Tot seguit detallarem els requeriments que se'ns va demanar i que s'han dut a terme a la pràctica d'aquesta nova versió són:

- El primer requeriment ens demana que el programa tingui com a usuaris, el administrador, tres revisors (encarregats de revisar i aprovar les instruccions de treball) i varis usuaris de lectura.
- El segon fa referència a l'esquema productiu que utilitza l'empresa. La idea és que una línia conté un o més llocs de treball, i a cadascun d'aquests llocs passen una sèrie de productes als quals se'ls hi assigna una instrucció de treball. Per tant, aquest esquema es tenia que veure reflectit al programa.
- El tercer requeriment, tracta de l'extracció de dades, és a dir, mostrar les dades per pantalla o impreses, en forma d'informe. Aquesta extracció de dades, es realitza per producte o bé per procés. Si es fa per producte, se'ns demana una consulta dels productes, de la seva línia de producció i els seus processos productius. En canvi, si es fa per procés, aleshores la consulta és dels processos productius de la línia.
- Pel que fa als informes a mostrar, aquests també sofreixen un canvi en les capçaleres i els peus de pàgina, tal com es mostra a la Figura 2, així com també s'augmenta el nombre d'informes.
- Millorar la flexibilitat del programa per poder realitzar tasques bàsiques, per exemple filtrar registres, d'una manera més fàcil i directa.



	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO *nombre del puesto de trabajo*	Código *código del puesto de trabajo*

Aprobado: Responsable I + D Jefe de planta	Fecha Revisión: *fecha revisión*	Número Revisión: *Número revisión*	Página: *Núm pags/num págs*

Figura 2. Capçalera i peu de pàgina per als nous informes

- També se'ns demana la manera d'introduir les dades al programa. Ho realitzarem per producte, seleccionant-ne un, obtindrem els llocs que té assignats amb l'opció de modificar la informació que conté, i per lloc de treball, on seleccionant-ne un, obtindrem els productes assignats a aquest lloc podent modificar la informació que conté.
- Un altre tema a tenir en compte són les còpies. Cada cop que es faci una modificació en un lloc de treball es crearà una revisió d'aquest, guardant l'anterior revisió com un històric, on es mostrarà la data de cada revisió, el número de revisió i l'usuari.
- Finalment, com a últim requeriment, les modificacions de les instruccions de treball seran enregistrades com una nova revisió, la qual tindrà que ser aprovada a través de un flux de treball o workflow establert de com a molt 3 revisors.

2.2.2 Requeriments no funcionals

Els requeriments no funcionals tenen a veure amb elements o característiques que poden limitar el sistema. A continuació es presenta els principals elements dels requeriments no funcionals que complirà l'aplicació i els quals no han estat comentats específicament per l'empresa Argal.

- **Robustesa:** L'usuari pot complir perfectament els seus objectius sense limitar la seva feina.
- **Usabilitat:** Les interfícies segueixen un patró i una estructura en comú, que facilita a l'usuari el funcionament del programa.
- **Facilitat d'aprenentatge:** Gràcies a la facilitat d'ús del programa, fa que la corba d'aprenentatge sigui molt baixa. També cal destacar la incorporació d'un manual d'ajuda per si sorgissin dubtes als usuaris. A més, l'ús del llenguatge utilitzat en el programa és el mateix que usa la empresa Argal facilitant la migració a la nova aplicació.

- **Flexibilitat:** Al programa podem modificar el sistema de informació amb facilitat. L'usuari pot controlar fàcilment els processos de l'aplicació, i a més, tindrà dreceres de teclat, motiu que ajuda a l'usuari a no dependre sempre del ratolí.

- **Consistència:** L'aplicació és consistent, és a dir, tots els elements d'aquesta segueixen un mateix estil, igual que les interfícies, les quals totes tenen una estètica en comú.

- **Temps de resposta:** El temps de resposta a una tasca ha de ser sempre el mínim possible, o en tot cas, el més raonable.

- **Adequació de les tasques:** Les tasques es poden dur a terme perfectament al sistema en qüestió, i són les que l'usuari espera, sense conduir aquest a la confusió o la pèrdua de la seva situació en l'aplicació.

- **Solidesa:** L'aplicació es capaç de controlar els possibles canvis o errors que es produeixin en temps d' execució, sent notificats aquests als usuaris.

- **Integritat:** Es realitzaran còpies de seguretat de les diferents versions del programa, és a dir, hi haurà un control de versions i se'n farà una còpia de seguretat amb tots els canvis desats a la mateixa. Si per algun motiu desapareix l'actual versió, es podrà restaurar a l'anterior.

2.3 Requisits per al bon funcionament del programa

A continuació s'especifiquen els requeriments mínims i recomanats per a que el programa funcioni correctament. També es comenten els programes necessaris que tenen que estar instal·lats abans d'executar l'aplicació, els quals s'inclouen en la instal·lació del propi programa.

2.3.1 Requeriments mínims

Els requeriments mínims és el conjunt de hardware i software que fa que l'aplicació es pugui executar, però el seu rendiment es pot veure afectat a causa de les poques capacitats de la màquina.

Requeriments mínims	
Sistema Operatiu	Windows 98/2000/ME/XP/Vista
Processador	800 MHz, Intel o AMD compatible
Memòria	128 MB
Disc Dur	300 MB

Taula 1. Requeriments mínims del sistema

2.3.2 Requeriments recomanats

Els requeriments recomanats és el conjunt de hardware i software que fa que l'aplicació es pugui executar correctament i amb un funcionament òptim.

Requeriments recomanats	
Sistema Operatiu	Windows 98/2000/ME/XP/Vista
Processador	1.4 GHz o superior, Intel o AMD compatible
Memòria	256 MB o superior
Disc Dur	600 MB
Internet	Connexió TCP/IP de 56 kbps o superior

Taula 2. Requeriments recomanats del sistema

2.3.3 Requeriments especials de software

L'aplicació necessita, per poder ser executada correctament, una sèrie de software bàsic que estigui instal·lat dins del sistema operatiu Windows. Aquest software es detalla a continuació:

- Microsoft .NET Framework 2.0
- Crystal Reports 10

El .NET Framework és la tecnologia empleada per la realització del programa, i és bàsica per al seu funcionament. Per una altra part, el Crystal Reports s'utilitza per a generar els informes. Les dos eines estan incloses en la carpeta d'instal·lació del nostre programa.

2.4 Software utilitzat per al desenvolupament de l'aplicació i de la documentació

Per poder realitzar el projecte hem utilitzat els següent programari:

- **Microsoft Visual Studio .NET 2005**: Per a la realització del codi, el disseny dels diferents formularis i la realització d'informes.
- **Crystal Reports 10**: Tot i que ja ve incorporat al mateix paquet amb el Visual Studio, també cal destacar-lo, ja que ha estat usat durant una bona part de la realització del projecte. També indicarem que hem provat la versió 11, però al ser un versió de demostració al final ens varem quedar amb la versió 10.
- **Poseidon for UML 4.5.2.0 (versió professional):** Per a la creació dels diagrames UML del projecte, com ara pot ser, el diagrama de classes.
- **Microsoft Word 2007:** Per a la realització de tota la documentació escrita, com aquest mateix document.
- **MySQL 5.0:** Gestor de base de dades indispensable, utilitzat en el nostre projecte per fer totes les operacions necessàries amb les dades i per guardar-hi la informació.
- **Microsoft Access 2003:** Un altre gestor de base de dades, però aquest cop aquest no l'hem utilitzat explícitament pel projecte. El que volem dir es que l'hem fet servir per observar com era i com funcionava el programa que tenia l'empresa Argal, ja que com ja hem comentat, funcionava mitjançant el Access.
- **Microsoft .NET Framework SDK 2.0:** Kit de desenvolupament de software utilitzat per la seva inclusió d'eines, documentació i exemples ja definits pels desenvolupadors per implementar aplicacions amb .NET.

- **Microsoft Project 2003:** És l'eina que utilitzarem per organitzar totes les tasques que durem a terme durant tota la vida de disseny i implementació del projecte. Tot això es veurà reflectit en un diagrama de Gantt en el que ens mostrarà el temps dedicat per totes i cadascuna de les tasques.

També farem menció d'aquells programes als quals hem accedit per realitzar algunes tasques per al nostre projecte, però al final s'han quedat aparcats, ja que hem considerat que la seva funcionalitat o els seus resultats no ens agradaven del tot.

- **TierDeveloper .NET 5.2:** És una eina que ens serveix per generar automàticament la capa de codi que accedeix a la base de dades a partir de l'esquema relacional existent d'aquesta. Al final vam veure que tanta automatització ens limitava el poder aprofundir i entendre el codi que generava, per tant, vam desistir d'aquesta aplicació.
- **Microsoft Visio 2003:** És un programa per a crear diagrames, com ara pot ser el Poseidon for UML. El varem començar a utilitzar fins que vam donar una oportunitat al Poseidon. La funcionalitat dels dos és pràcticament idèntica per al nostre propòsit, però ens vam acabar decantant pel Poseidon per la seva interfícies gràfica ja que es molt fàcil d'utilitzar, i acabàvem fent la mateixa feina però més ràpidament. Destacar també que el Poseidon és gratuït.

3. Gestió del risc

Els riscs són una combinació de restriccions i incertesa existents en tots els projectes. Aquests riscs son eliminables sempre i quan trobem o reduïm la incertesa.

Un risc també es pot definir com la possibilitat de patir pèrdues, provocant una disminució de qualitat de l'aplicació, retard en les seves etapes de disseny o implementació, o causar fallides.

Si coneixem aquests riscs podrem arribar a entendre les causes dels problemes de l'aplicació, per aquest motiu ens disposem a realitzar un *pla de reducció i supervisió del risc*.

Cal destacar que existeixen, com es lògic, riscs més importants i riscs menys importants, per això es divideix els riscs en diverses categories, segons la importància d'aquest. Veurem algunes d'aquestes categories en el següent apartat, sent les més importants que hem tingut en compte per a la nostra aplicació.

3.1 Tipus de riscs

Primer de tot, recordem que el risc de l'aplicació és directament proporcional a la grandària del sistema.

Tot seguit anem a veure els diferents riscs que podem trobar en aquest apartat.

- **Riscs relacionats amb la mida del producte**

  La mida del producte és un factor molt important a tenir en compte ja que com hem dit abans, com més codi tenim, més possibilitats de fallides o riscs en aquest cas, podem patir. La nostra aplicació requereix una mida d'uns 70 megabytes aproximadament, i per les funcionalitats de les quals disposa no creiem que aquest motiu suposi un problema.

  Totes aquestes funcionalitats han estat revisades i s'ajusten a aquesta mida, així que per concloure aquest apartat podem dir que no trobem un risc probable sobre errors relacionats amb la grandària de l'aplicació.

- **Riscs d'errors relacionats amb el client**

  Aquest és un apartat que per nosaltres, a part de que creiem que és important.

  Quan hem intentat parlar amb el client (Argal en el nostre cas), hem volgut que ens haguessin explicat clarament les seves necessitats o requeriments per poder-los establir en la nostra aplicació. El client sempre ens ha contestat, però amb un marge de temps entre pregunta i resposta bastant gran. Això significa que pel projecte, hem

tingut que redissenyar alguns dels requeriments inicials basats en suposicions (sempre pensant als requeriments els quals tenim com a base). Durant tota l'etapa de creació del projecte no hem tingut una idea clara sobre el model mental del client, i tot i que creiem que l'aplicació s'ha creat sempre des dels requeriments demanats, també hem de dir que no sempre hem tingut la certesa de si ho fèiem segons ho volia el client.

- **Riscs tecnològics**

  Els requeriments del producte no requereixen una interfície d'usuari especial, tot i així, en aquest apartat podem trobat un mínim risc ja que si per exemple trobem que l'aplicació serà usada per una persona amb poca visió, la nostra aplicació no facilita la feina a l'usuari, malgrat sigui usable i accessible en certs punts. Com que la nostra aplicació funciona sota el sistema operatiu Microsoft Windows©, aquest ja incorpora alguns programes com ara l'ampliador de pantalla que sempre faciliten l'usuari per dur a terme les tasques que vol realitzar.

- **Riscs d'entorn de desenvolupament**

  L'entorn de desenvolupament era completament nou per nosaltres, ja que el llenguatge amb el que es va decidir implementar l'aplicació era el C#. I al principi va ser difícil adaptar-se a un nou llenguatge, donant possibilitats que en un moment donat creguéssim que el codi era correcte i no ho era, a causa de cert punt de desconeixement del llenguatge.

  Un altre risc relacionat que segueix els mateixos passos que l'anterior, és el del desconeixement de l'eina Crystal Reports, per a realitzar els diferents informes de l'aplicació. Durant una bona part de l'etapa de programació de l'aplicació, ens ha donat molts problemes, cal dir que no sabíem com funcionava i aquest és un dels motius que ens ha retardat la feina.

  Amb la base de dades ens ha passat el mateix, al principi fèiem anar un gestor diferent a l'actual, ja que pensàvem que les seves funcionalitats eren les que necessitàvem, encara que ens varem adonar més tard que realment ens faltava alguna funcionalitat.

  En el cas d'haver problemes, els usuaris i/o programadors tenen a la seva disposició un manual d'usuari i ajuda del programa que s'adequa perfectament entre les tasques que descriu i les que es mostren en les diferents interfícies de l'aplicació.

  Com a últim per destacar, direm que també es disposa de diferents diagrames UML per a facilitar la comprensió dels requeriments dels usuaris.

3.2 Estimació del risc

L'estimació té l'objectiu de mesurar quines són les possibilitats de que un risc aparegui en un projecte i quines conseqüències comportaria en cas de que aparegués.

Per fer-ho, es disposa de la realització d'una taula, anomenada *taula de risc*, on es mostra una llista amb tots els riscs, se li dóna una categoria a cadascun i finalment es valora la probabilitat de que cada risc aparegui.

A continuació es mostra la taula de risc aplicada al nostre projecte. A la primera columna podem trobar els diferents tipus de riscs, a la segona la probabilitat que tenen en aparèixer, a la tercera es valora el impacte, i finalment a l'última es calcula el valor total del risc.

El impacte de la taula de risc està basada a partir de la següent taula:

Valor	Impacte
1	Catastròfic
2	Crític
3	Marginal
4	Despreciable

Taula 3. Valoració dels risc segons el seu valor

Abans de mostrar la taula de risc, volem explicar que per trobar el valor total dels diferents riscs, el que s'ha fet es multiplicar la probabilitat per 10 i finalment dividir aquest resultat parcial entre el valor del impacte.

Valor	Resultat
0 - 1	Despreciable
2 - 4	Marginal
5 - 7	Crític
8 - 10	Catastròfic

Taula 4. Valoració final del risc

Riscs	Probabilitat	Impacte	Valor
Absència d'algun dels membres del grup en un moment puntual	70%	4	7/4 = 1,75
Pèrdua total o parcial del projecte	20%	1	2/1 = 2
Desconeixement de les eines de treball	85%	2	8,5/2 = 4,25
Canvi de requeriments a mig projecte	90%	2	9/2 = 4,5
Baixa permanent d'algun membre del grup	5%	2	5/2 = 2,5
Mala comunicació amb el client	70%	2	7/2 = 3,5
Poca reutilització del software	20%	3	2/3 = 0,67
Mala comunicació entre els membres del grup	10%	2	1/2 = 0,5
La tecnologia no arriba a les expectatives	5%	4	0,5/4 = 0,125
Software i/o documentació incomplerts	10%	2	1/2 = 0,5

Taula 5. Taula de risc del nostre projecte

Com podem observar a la Taula 5, veiem que els riscs més importants dels quals som més propensos a patir, són els de desconeixement de les eines de treball amb un valor de 4,25, i el de canvi de requeriments amb un valor de 4,5. Cal dir que aquests riscs ja els hem patit, i aquest últim risc també explica perquè el risc "*Mala comunicació amb el client*" també té un valor bastant elevat, de 3,5 concretament. També direm que cadascun d'aquests tres riscs tenen un valor d'impacte 2, o crític, que significa que són riscs que hem de tenir en compte ja que són molt importants.

Els altres, no creiem que siguin molt importants, encara que podríem destacar la pèrdua parcial o total del projecte, però no ens afecta massa tampoc sempre i quan fem vàries còpies de seguretat en diferents dispositius.

3.3 Pla de reducció i gestió del risc

A continuació es detallaran les solucions optades per prevenir els diferents riscs comentats en la secció anterior.

- **Absència d'algun dels membres del grup en un moment puntual**

  Si algun membre del grup no es troba disponible en un moment puntual, el que faríem és reorganitzar l'equip per tal de que no suposi un problema a la resta. Al tractar-se d'un moment puntual, no cataloguem aquest problema com a molt greu. Si aquesta absència fos molt greu, és a dir, justament aquell moment es necessita molt, prèviament i durant el curs del treball, ens mantindrem en contacte permanentment i anirem compartint els coneixements que anem adquirint.

- **Pèrdua total o parcial del projecte**

  Per a reduir el risc farem sempre de forma continuada còpies de seguretat de tot el que anirem creant, i fer-ho sempre en diferents dispositius, mai a la mateixa màquina.

- **Desconeixement de les eines de treball**

  Abans de començar a realitzar el projecte, hi ha hagut un període de formació per aprendre les diferents eines que farem servir durant el projecte. D'aquesta manera adquirirem els coneixements necessaris per a la seva realització.

- **Canvi de requeriments a mig projecte**

  Com que els requeriments canvien enmig del projecte, això implica que part del treball realitzat fins al moment s'hagi de canviar o bé queda inservible. El que farem primer, és fer reunions periòdiques amb el client per decidir els requeriments finals, i així evitarem en un futur un altre possible canvi de requeriments.

- **Baixa permanent d'algun membre del grup**

  Encara que és poc probable, en el cas de que succeís, la solució seria parlar amb el director del projecte i dividir-lo, per a que la part implicada no tingui que dependre de la recuperació de l'altre membre del grup, i d'aquesta manera no perdre massa temps.

- **Mala comunicació amb el client**

  Sempre hem d'intentar parlar amb el client i concretar els requeriments i funcionalitats de l'aplicació quant faci falta per saber que vol realment, i crear un programa sense fallides. Per això, es faran com un pacte per a realitzar reunions periòdiques durant uns dies preestablerts, per així mantenir en lo possible una bona comunicació amb el client.

- **Poca reutilització del software**

  Per a reduir aquest risc, en el programa s'utilitzarà un model de programació orientat a objectes i una arquitectura de tres capes, les quals es detallen en el capítol 4.4. Aquest model permet molta flexibilitat en el moment de reutilitzar parts de codi o mòduls en concrets.

- **Mala comunicació entre els membres del grup**

  Mai ha d'haver mala comunicació entre els membres del grup, ja que és un factor molt important per la realització del projecte. Per reduir aquest risc, mantindrem una comunicació diària, normalment a través d'Internet a causa de que no tots dos vivim a la mateixa ciutat, i farem varies reunions personals a la setmana.

- **La tecnologia no arriba a les expectatives**

  Per a reduir aquest risc, observarem la documentació d'altres projectes semblants que l'utilitzin i es buscarà a Internet, com per exemple a la pàgina de Microsoft, els anomenats *whitepapers* que són arxius i exemples amb la seva respectiva documentació on es mostra les possibilitats d'aquella tecnologia.

- **Software i/o documentació incomplerts**

  Si observem o se'ns notifica que hi ha arxius incomplerts, aleshores hauríem de procedir a petites proves parcials, en el cas de software incomplert, per veure que conté totes les funcionalitats que desitgem. En cas de veure un error o falta d'elements, procediríem a completar aquest element. En el cas de documents incomplerts es recorrerà també a la finalització dels documents pertinents. Tot i així, insistirem en realitzar diferents revisions cada cert temps per comprovar que tot funciona correctament i que no ens hem oblidat de cap element.

4. Disseny de l'aplicació

En aquest capítol s'explicarà tot el relacionat amb el disseny de l'aplicació. Es comentarà el model de procés que hem utilitzat, la plataforma de desenvolupament, el llenguatge utilitzat, el disseny de les pantalles, la seguretat, etc.

Seguidament es detallen cada una d'aquestes seccions.

4.1 Model de procés utilitzat

De models de processos n'hi ha de molts tipus, però nosaltres ens hem basat amb el model de procés evolutiu incremental. Aquest model és el que hem cregut més convenient d'aplicar perquè és el que possibilita realitzar canvis a l'aplicació a mesura que els requeriments inicials vagin canviant durant l'etapa de creació del software. Aquest cas és el que ens ha passat, teníem uns requeriments inicials on al cap d'un temps van ser ampliats per uns de més adients a les necessitats de l'empresa Argal.

En el Diagrama 1 podem observar de forma gràfica com actua el model incremental:

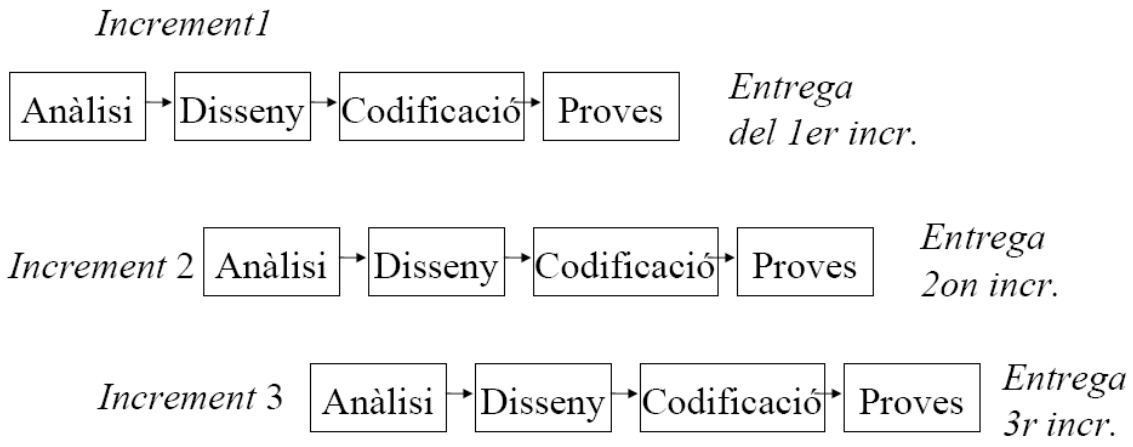


Diagrama 1. El model de procés incremental

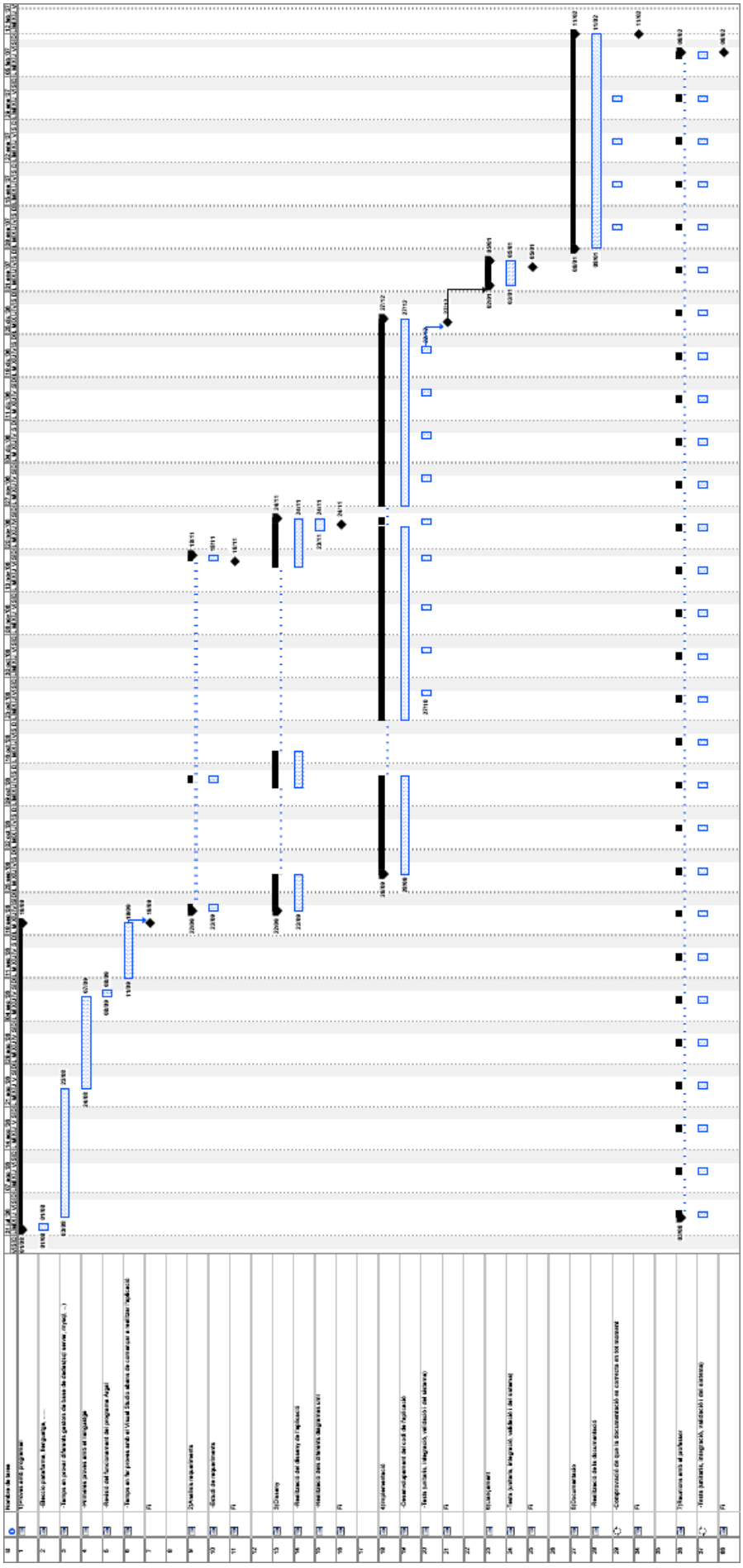
El model incremental aplica seqüències lineals de diferents etapes com són l'anàlisi, disseny, codificació i proves, fent un increment al final de la seqüència. Cada increment afegeix una funcionalitat més correcta o més sofisticada que en l'anterior. Podríem dir que els primers increments són els que contenen les funcionalitats bàsiques i/o importants de l'aplicació, i a mesura que anem incrementant les nostres seqüències, significa que estem fent funcions més sofisticades com hem descrit anteriorment.

En el nostre cas, el gràfic del Diagrama 1 que hem vist anteriorment, seria igual, o sigui tindria tres increments també. El primer increment correspondria a disseny i codificació de la pantalla *General*, la d'*Autenticació* i el de les pantalles pertanyents al menú *Herramientas*. D'aquesta manera realitzem l'estructura i disseny general del programa, tenint la funcionalitat bàsica per a que un usuari es pugui identificar, i a més, tenir les opcions principals que l'usuari pot realitzar sobre el propi programa, les quals no tenen relació directa amb les funcionalitats de les pantalles del menú *Mantenimiento*.

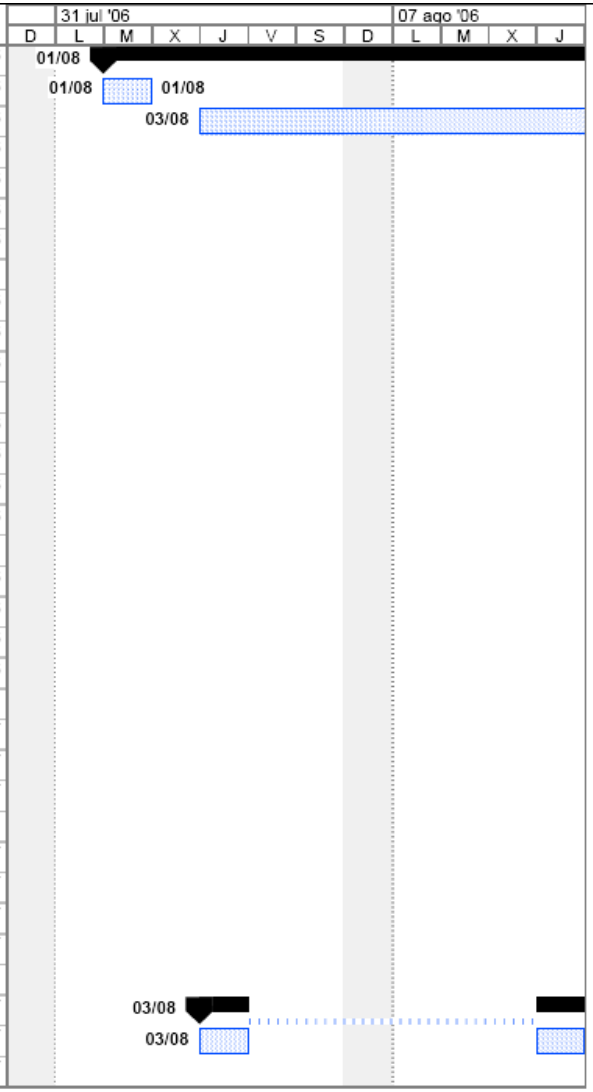
El segon increment correspondria al disseny e implementació de les funcions del menú *Mantenimiento* i la de *Gestionar Revisiones*, ja que són totes les funcionalitats relacionades amb el manteniment de les línies de producció.

Finalment, el tercer increment correspondria al disseny e implementació de les funcionalitats restants, com són les de *Historial de eventos del sistema, Ayuda* i *Buscar Actualizaciones*. Aquestes funcions ajuden al manteniment i automatització del programa.

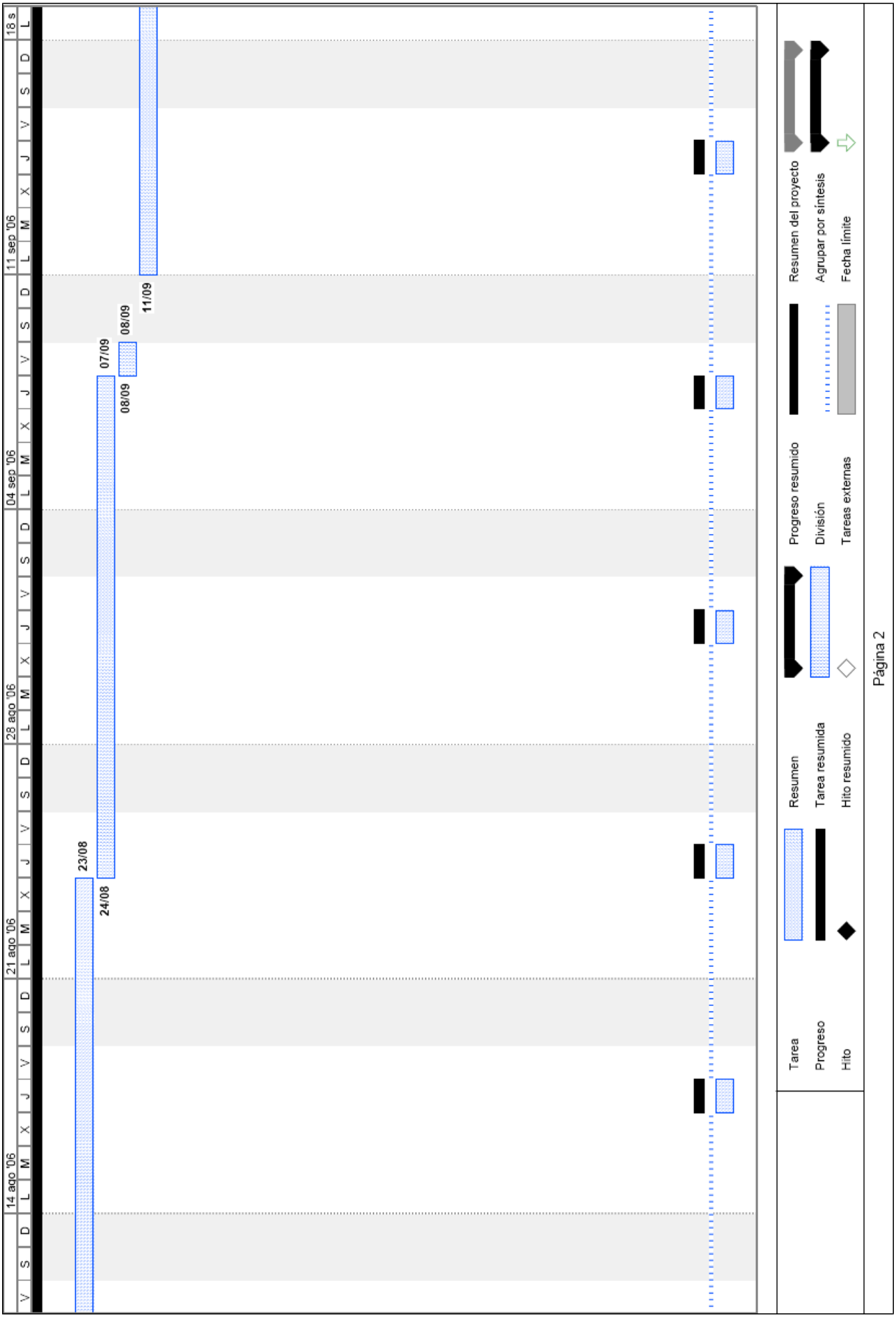
Seguidament es mostra el diagrama de Gantt, que ens servirà per veure l'organització de les tasques que hem realitzat, i que a la vegada, també es podrà veure més clarament com s'ha realitzat l'aplicació segons el model incremental. Primer es mostra el diagrama de manera resumida per tenir una visió general, i seguidament es mostren les diferents pàgines amb el diagrama més detallat.

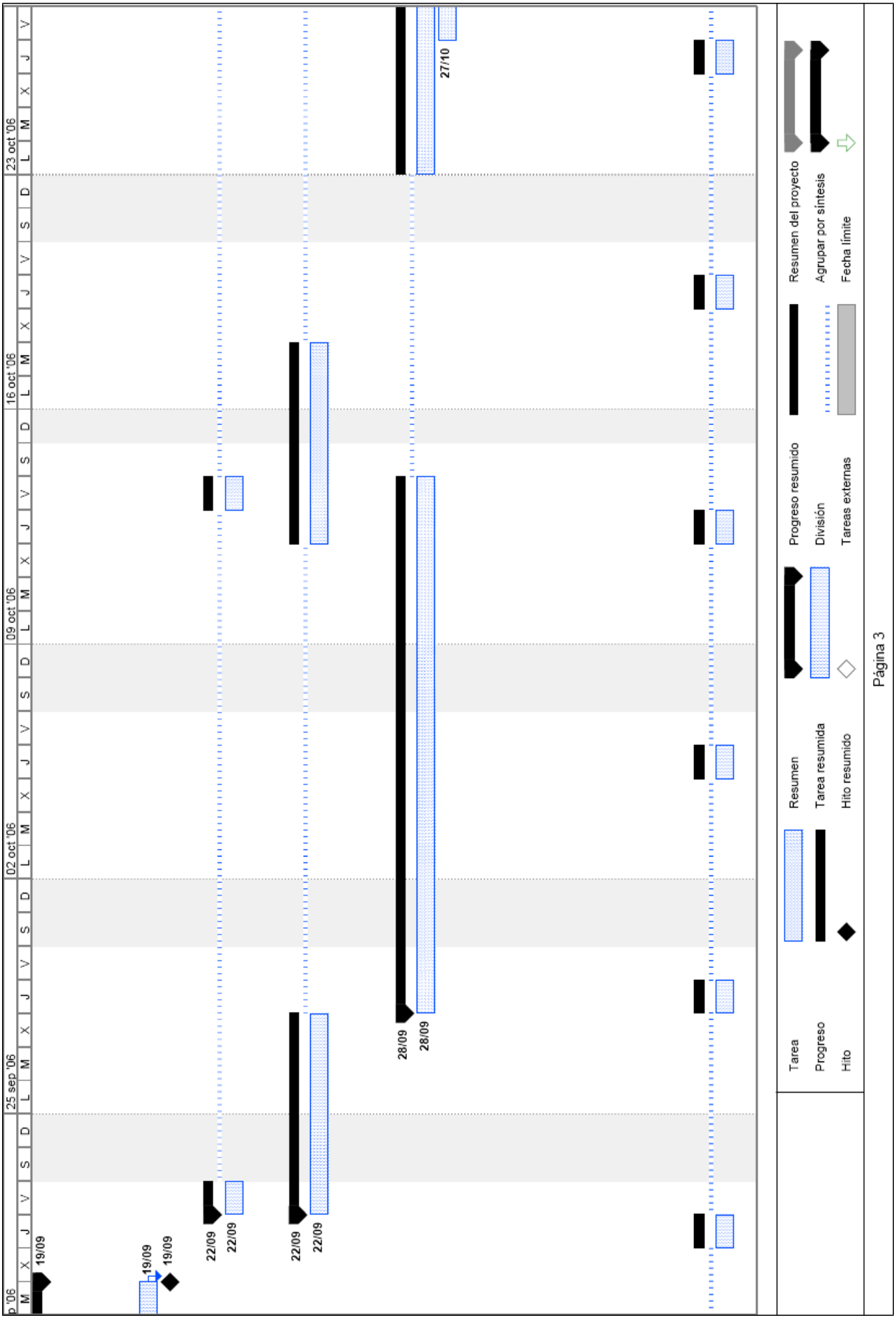


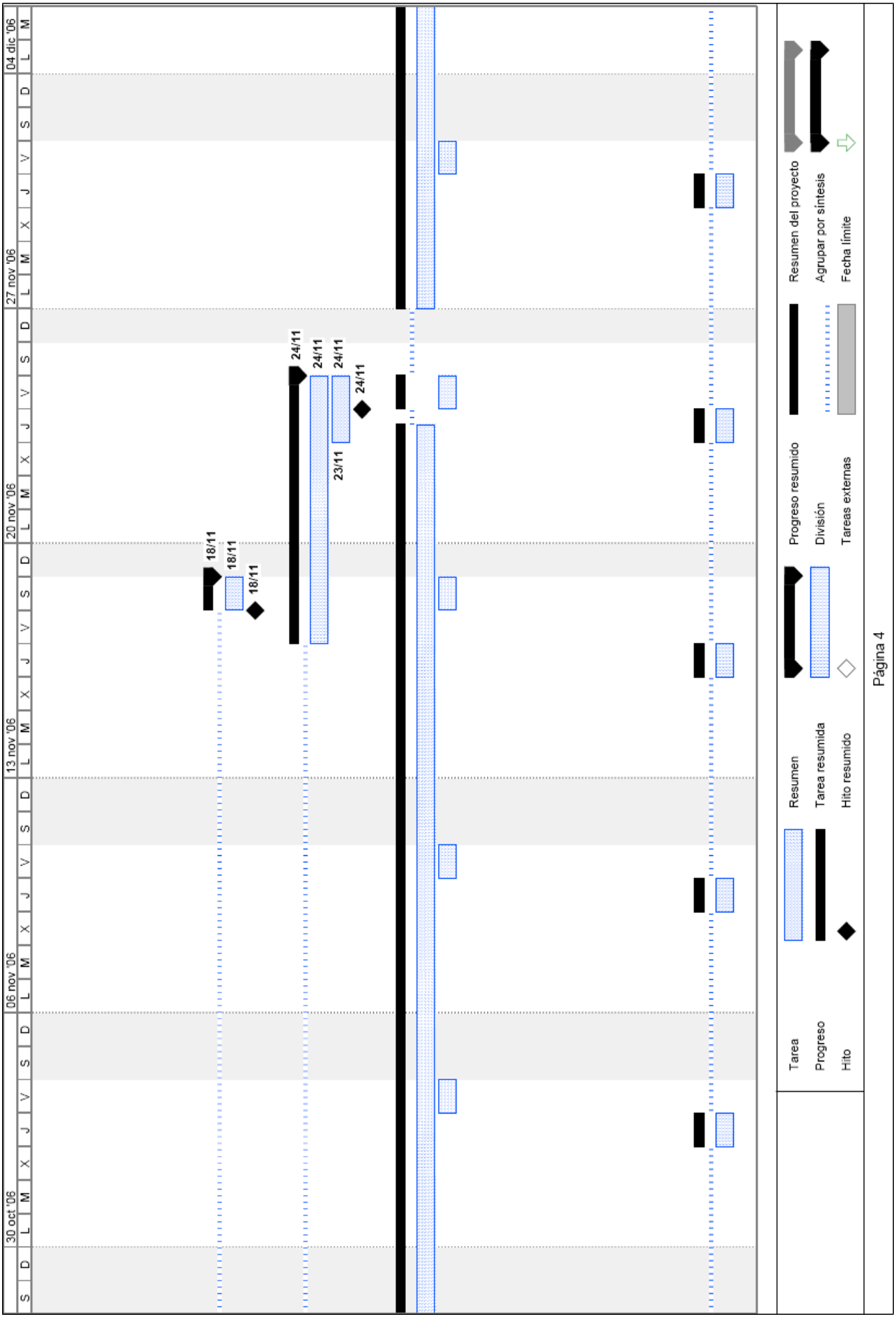
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	1)Proves amb programari	37 días	mar 01/08/06	mar 19/09/06
2	-Eleccio plataforma, llenguatge, ...	1 día	mar 01/08/06	mar 01/08/06
3	-Temps en provar diferents gestors de base de dades(sql server, mysql, ...)	16 días	jue 03/08/06	mié 23/08/06
4	-Primeres proves amb el llenguatge	11 días	jue 24/08/06	jue 07/09/06
5	-Revisió del funcionament del programa Argal	1 día	vie 08/09/06	vie 08/09/06
6	-Temps en fer proves amb el Visual Studio abans de començar a realitzar l'aplicació	7 días	lun 11/09/06	mar 19/09/06
7	Fi	0 días	mar 19/09/06	mar 19/09/06
8				
9	2)Analisis requeriments	3 días	vie 22/09/06	sáb 18/11/06
10	-Estudi de requeriments	3 días	vie 22/09/06	sáb 18/11/06
11	Fi	0 días	sáb 18/11/06	sáb 18/11/06
12				
13	3)Disseny	16 días	vie 22/09/06	vie 24/11/06
14	-Realització del disseny de l'aplicació	16 días	vie 22/09/06	vie 24/11/06
15	-Realització dels diferents diagrames uml	2 días	jue 23/11/06	vie 24/11/06
16	Fi	0 días	vie 24/11/06	vie 24/11/06
17				
18	4)Implementació	60 días	jue 28/09/06	mié 27/12/06
19	-Desenvolupament del codi de l'aplicació	59 días	jue 28/09/06	mié 27/12/06
20	-Tests (unitaris, integració, validació i del sistema)	9 días	vie 27/10/06	vie 22/12/06
21	Fi	0 días	mié 27/12/06	mié 27/12/06
22				
23	6)Llançament	4 días	mar 02/01/07	vie 05/01/07
24	-Tests (unitaris, integració, validació i del sistema)	4 días	mar 02/01/07	vie 05/01/07
25	Fi	0 días	vie 05/01/07	vie 05/01/07
26				
27	5)Documentacio	26 días	lun 08/01/07	dom 11/02/07
28	-Realització de la documentació	26 días	lun 08/01/07	dom 11/02/07
29	-Comprovació de que la documentació es correcta en tot moment	5 días	jue 11/01/07	vie 09/02/07
30	Fi	0 días	dom 11/02/07	dom 11/02/07
31				
32	7)Reunions amb el professor	29 días	jue 03/08/06	jue 15/02/07
33	-Tests (unitaris, integració, validació i del sistema)	29 días	jue 03/08/06	jue 15/02/07
34	Fi	0 días	jue 15/02/07	jue 15/02/07

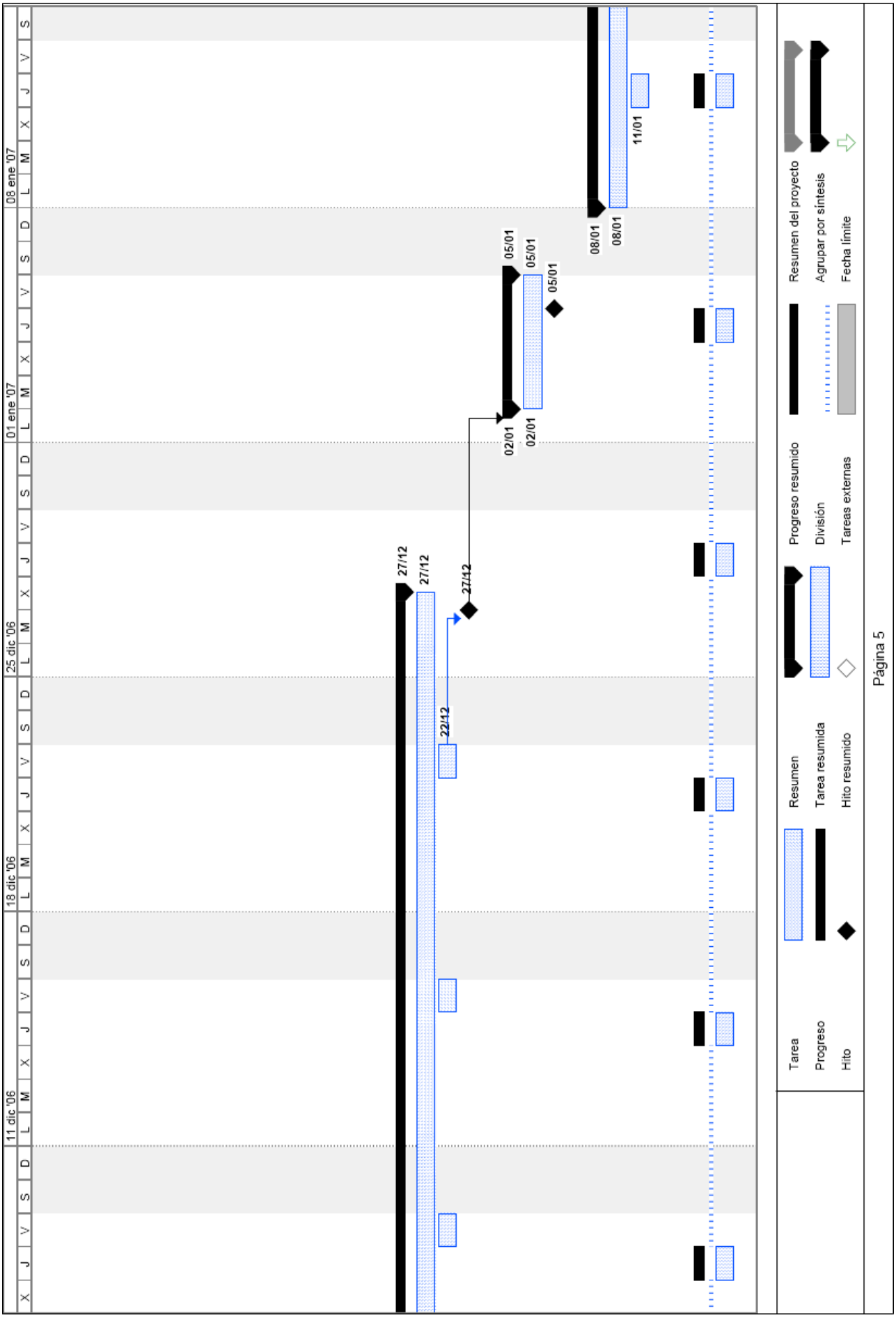


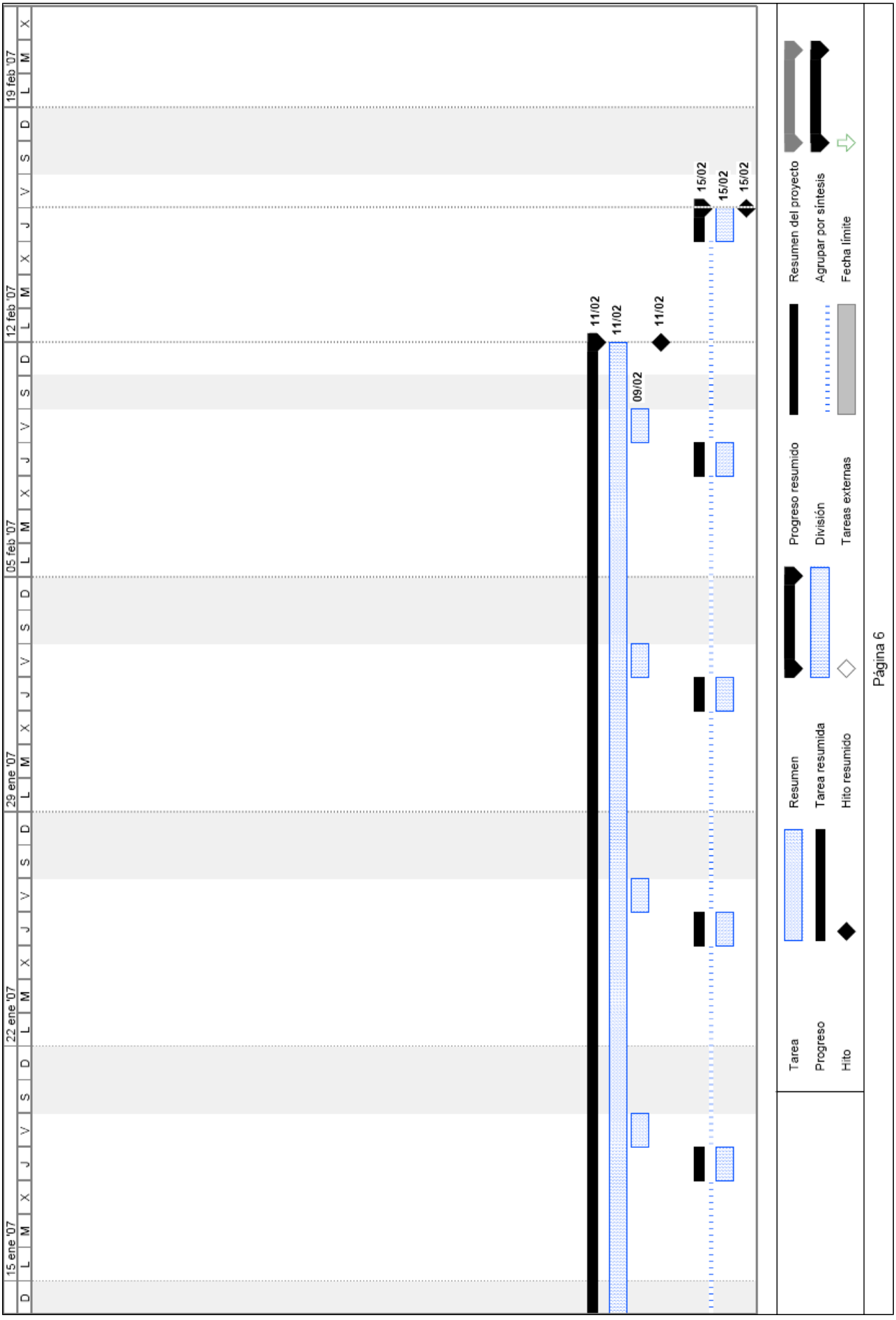
Tarea
Progreso
Hito
Resumen
Tarea resumida
Hito resumido
Progreso resumido
División
Tareas externas
Resumen del proyecto
Agrupar por síntesis
Fecha límite


14 ago '06
21 ago '06
28 ago '06
04 sep '06
11 sep '06
18 s
23/08
24/08
07/09
08/09
08/09
11/09
Tarea
Progreso
Hito
Resumen
Tarea resumida
Hito resumido
Progreso resumido
División
Tareas externas
Resumen del proyecto
Agrupar por síntesis
Fecha límite
Página 2


p '06
25 sep '06
02 oct '06
09 oct '06
16 oct '06
23 oct '06
19/09
22/09
28/09
27/10
Tarea
Progreso
Hito
Resumen
Tarea resumida
Hito resumido
Progreso resumido
División
Tareas externas
Resumen del proyecto
Agrupar por síntesis
Fecha límite
Página 3


30 oct '06
06 nov '06
13 nov '06
20 nov '06
27 nov '06
04 dic '06
S D L M X J V S D L M X J V S D L M X J V S D L M X J V S D L M
18/11
18/11
18/11
24/11
24/11
24/11
24/11
23/11
Tarea
Progreso
Hito
Resumen
Tarea resumida
Hito resumido
Progreso resumido
División
Tareas externas
Resumen del proyecto
Agrupar por síntesis
Fecha límite
Página 4


11 dic '06
18 dic '06
25 dic '06
01 ene '07
08 ene '07
27/12
27/12
27/12
22/12
02/01
02/01
05/01
05/01
05/01
08/01
08/01
11/01
Tarea
Progreso
Hito
Resumen
Tarea resumida
Hito resumido
Progreso resumido
División
Tareas externas
Resumen del proyecto
Agrupar por síntesis
Fecha límite
Página 5


15 ene '07
22 ene '07
29 ene '07
05 feb '07
12 feb '07
19 feb '07
11/02
11/02
11/02
09/02
15/02
15/02
15/02
Tarea
Progreso
Hito
Resumen
Tarea resumida
Hito resumido
Progreso resumido
División
Tareas externas
Resumen del proyecto
Agrupar por síntesis
Fecha límite
Página 6

Un cop mostrat el diagrama de Gantt, passarem a mostrar les dades concretes sobre l'estimació del temps dedicat al projecte

El projecte ha estat realitzat en un temps aproximat de 7 mesos, començant el 1/08/06 com a data d'inici, i tenint com a data final el 11/02/07.

Tot seguit calcularem el nombre d'hores dedicat per cada gran bloc que hem considerat al projecte. Aquests grans blocs són els que escrivim amb un percentatge al seu costat que indica un percentatge aproximat del total d'hores destinat per cada bloc.

- Proves amb el programari (21,14%)
- Anàlisi de requeriments (16%)
- Disseny (5,71%)
- Implementació (26,28%)
- Llançament (2,281%)
- Documentació (12,57%)
- Reunions (16%)

Aquests percentatges s'han calculat de forma que si per exemple, en el cas de Proves amb el programari hem dedicat un temps de 37 dies, aleshores fem la divisió entre 175 dies totals dedicats al projecte, i tenim un percentatge del 21,14%.

L'apartat Proves amb el programari, les diferents tasques que s'han realitzat, han estat les de especialment "jugar" amb el codi, tenir-lo més a mà per a la posterior implementació de l'aplicació. Prèviament s'ha elegit aquest llenguatge per fer proves com ha estat el C# i la plataforma.

En l'anàlisi de requeriments s'ha estudiat la manera d'aplicar al projecte els requeriments que ens han demanat per a l'aplicació l'empresa Argal.

A disseny s'ha realitzat els diferents esbossos i/o prototips per veure com quedaria el possible disseny de l'aplicació, fins a arribar a un disseny final que sigui agradable. També s'ha escollit l'arquitectura a utilitzar, i s'han realitzat els diagrames de classe basats en aquesta arquitectura.

A implementació, agrupa tot el temps dedicat al projecte per realitzar la seva implementació, i per tant, les seves funcionalitats. S'anirà ajuntant tot el codi fins a fer diverses comprovacions parcials observant el correcte funcionament de l'aplicació en tot moment.

En el llançament, bàsicament consta del fet de verificar l'aplicació a nivell global i donar-la per realitzada quan compleix els requisits inicials. Per fer això, es realitzen una sèrie de tests bàsics

al programa per comprovar la seva estabilitat i rendiment en situacions molt poc usuals o extremes.

En l'apartat documentació, es farà tota la documentació relacionada amb el projecte desglossant en un sol document totes les idees, explicacions, etc. que determinen la creació i funcionament de l'aplicació.

Finalment, hem decidit fer el bloc reunions a part, ja que aquestes es realitzen conjuntament amb els blocs anteriors, però sempre s'han realitzat en qualsevol moment, sense importar el tema (disseny, implementació, ...). Per aquest motiu hem cregut convenient mostrar-la en un bloc diferent.

4.2 Plataforma de desenvolupament - IDE

La plataforma de desenvolupament ajuda al programador a realitzar l'aplicació a través d'un entorn de programació.

Per al nostre projecte, hem utilitzat el entorn de programació Visual Studio .NET 2005. És una molt bona plataforma per a realitzar aplicacions, ja que té una interfície clara i usable, i a més, té moltes ajudes per a l'usuari per a facilitar la introducció de codi i disseny de formularis.

En la Figura 3 es mostra una imatge d'aquest entorn utilitzat.

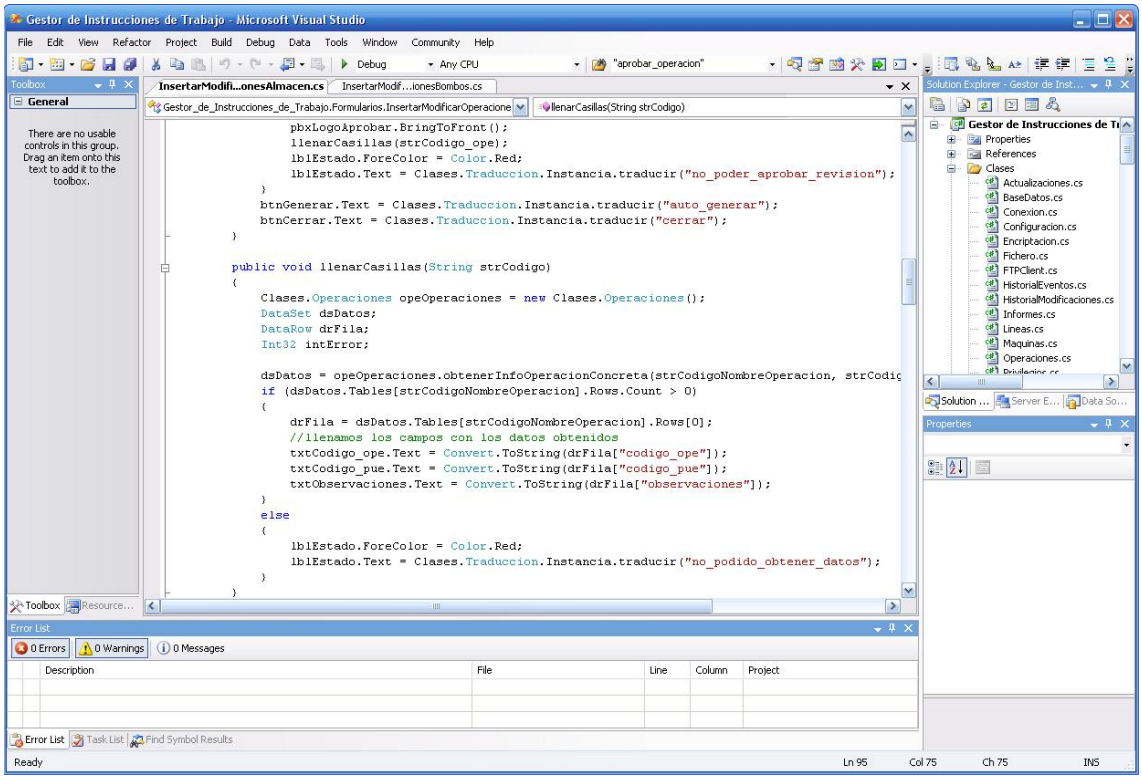


Figura 3. Entorn de desenvolupament Visual Studio .NET 2005

Aquest entorn s'instal·la juntament amb el Framework .NET 2.0 i el Crystal Reports 10. El Framework ens és de gran utilitat en el moment d'accedir a base de dades, ja que te varis components molt interessants per a facilitar la feina i poder tenir gran flexibilitat a la hora de obtenir i mostrar dades. Per una altra part, el Crystal Reports ens ajuda a realitzar els informes i poder-los mostrar per pantalla amb un visualitzador, el qual també té una funcionalitat d'exportar a altres formats com el PDF, o d'imprimir-los.

Entre altres funcionalitats interessants, el Visual Studio també té un generador d'instal·ladors, que permet d'una manera ràpida crear un instal·lador de la teva aplicació agregant tots els arxius necessaris dins, i podent crear també, accessos directes a l'escriptori de Windows i al menú Inici de Windows.

4.3 El llenguatge de programació C#

En aquesta secció explicarem què és el C#, les seves característiques, i el perquè de la seva elecció per a la implementació del programa.

4.3.1 Breu introducció a C#

C# és un llenguatge de programació orientant a objectes desenvolupat i estandaritzat per Microsoft com a part de la seva plataforma .NET, que després va ser aprovat com un estàndard per part de la ECMA e ISO.

La seva sintaxis bàsica deriva de C/C++, i utilitza el model d'objectes de la plataforma .NET, el qual és similar al de Java, encara que inclou millores derivades de altres llenguatges (com Delphi). C# va ser dissenyat per combinar el control a baix nivell de llenguatges com C i la velocitat de programació de llenguatges com Visual Basic.

Com a curiositat, dir que el símbol # ve de sobreposar "++" sobre "++" i eliminar les separacions, indicant així la seva descendència de C++.

4.3.2 El perquè de l'elecció d'aquest llenguatge

C# és un llenguatge fàcil per treballar, de fet, per aquest motiu va ser creat, ja que per exemple elimina l'ús de punters quan accedim a una direcció de memòria, creant només referències a objectes. També és un llenguatge orientat totalment a objectes, el que implica la necessitat d'estructura correctament l'aplicació.

També direm, que els components del grup que estem duent a terme aquest projecte, a part de per alguns detalls ja mencionats, el vam triar per ser un llenguatge desconegut per nosaltres. Fins ara havíem treballat amb C++, Java, Visual Basic .NET, etc. però mai amb C#, i

veient les bones característiques que tenia, ens va portar finalment a elegir aquest llenguatge per a realitzar el programa.

4.3.3 Característiques principals del llenguatge

Seguidament es destaquen les principals característiques d'aquest llenguatge.

- **Modernitat:** C# incorpora al propi llenguatge elements que a la llarga dels anys han demostrat ser molt útils per al desenvolupament d'aplicacions, i que en altres llenguatges com C++ es tenen que simular, com el tipus bàsic *decimal*, o la inclusió de la instrucció *foreach* que permet recórrer col·leccions amb facilitat, o com el tipus *String* per representar cadenes.

- **Orientat a objectes:** A diferència de C++, la orientació a objectes de C# és més pura, ja que no admet ni funcions ni variables globals, sinó que tot el codi i dades han de definir-se dins de definicions de tipus de dades, lo que redueix problemes per conflictes de noms i facilitat legítima del codi. C# també suporta totes les característiques del paradigma de la programació orientada a objectes, com la encapsulació, la herència i el polimorfisme.

- **Orientat a components:** C# inclou elements propis de disseny de components que altres llenguatges han de simular mitjançant construccions més o menys complexes. La sintaxis de C# permet definir còmodament *propietats* (similar a camps d'accés controlat), *events* (associació controlada de funcions de resposta a notificacions) i *atributs* (informació sobre un tipus o els seus membres).

- **Gestió automàtica de la memòria:** Tot llenguatge de .NET té a la seva disposició el recol·lector de deixalles de CLR (Common Language Runtime). Això té l'efecte en el llenguatge de que no es necessari incloure instruccions de destrucció d'objectes.

- **Seguretat de tipus de dades:** C# inclou mecanismes que permeten assegurar que els accessos a tipus de dades sempre es realitzen correctament, lo que evita que es produeixin errors difícils de detectar.

- **Compatibilitat:** C# té total compatibilitat entre COM (Component Object Model) i la plataforma per la integració de codi existent. També és compatible amb XML (e**X**tensible **M**arkup **L**anguage) per a la interacció de components basats en tecnologia web.

- **Control de versions:** C# té la capacitat per al control de versions i facilita així la seva administració e implementació.

4.4 Utilització de l'arquitectura de 3 capes

En aquest apartat comentarem de forma breu el que ha suposat la utilització d'aquesta arquitectura en el món de les aplicacions software i en el nostre programa i el perquè de la seva elecció.

4.4.1 Introducció a l'arquitectura de 3 capes

Anteriorment, abans de que aquests termes existissin o comencessin a sonar, en un mateix bloc es construïa l'aplicació, és a dir, en aquest mateix sistema, les interfícies d'usuari, el codi de tot el programa i la informació emmagatzemada estava tot al mateix bloc.

A partir d'aquest moment es va pensar en com separar la capa de dades de la capa d'usuari o presentació, termes que explicarem més endavant. La idea era de que en cas de modificar una part del codi, no s'hagués de modificar tota, sinó una petita part, donant més flexibilitat i reutilització a l'aplicació que s'estava realitzant.

Aleshores, havent passat per una arquitectura de 2 capes, es quan es va poder arribar a l'arquitectura de 3 capes. La capa de dades estava separada de la capa de presentació gràcies a la capa de negoci. Amb aquesta arquitectura es pot fer programes cada cop més grans sense tenir la necessitat de modificar grans parts de codi en el moment d'agregar o treure noves funcionalitats.

Avui en dia encara és un referent per aplicacions d'escriptori.

4.4.2 L'arquitectura de 3 capes en la nostra aplicació

Com ja hem dit anteriorment, l'arquitectura de 3 capes ens ofereix múltiples avantatges entre els que destaquem el fet de poder realitzar manteniments a la nostra aplicació de forma senzilla, ràpida i eficient. Per aquesta raó serà l'arquitectura utilitzada en la nostra aplicació.

L'arquitectura de 3 capes està forma com diu el seu nom, per 3 capes o nivells.

La primera capa, la de presentació, es en la que l'usuari interacciona amb el programa, i dóna ordres a aquest per a que realitzi les tasques, normalment a través dels botons que conté la pròpia interfície del programa, per finalment, obtenir les dades desitjades. Aquesta capa només es comunica amb la de negoci.

La segona capa, la de negoci, conté totes les classes que utilitza l'aplicació. Es comunica amb la capa de presentació per rebre les sol·licituds de l'usuari i poder enviar-li els resultats concrets. Per a obtenir la informació, es comunica també amb la tercera capa per fer les peticions d'obtenció de dades corresponents.

Finalment, la última capa, la de dades, és la que s'encarrega d'establir la connexió amb el servidor de base de dades, en el nostre cas el de MySQL, i enviar les consultes al gestor per a que aquest les processi i retorni les dades de la consulta.

Una cop la capa de dades obté la informació que li ha enviat la base de dades, les retorna a la segona capa, la qual les processa i les envia a la capa de presentació per a que siguin mostrades per pantalla a l'usuari.

Per entendre millor la idea que es vol explicar, seguidament es mostra una imatge (veure Figura 4) on es pot veure gràficament aquesta arquitectura aplicada en el nostre programa.

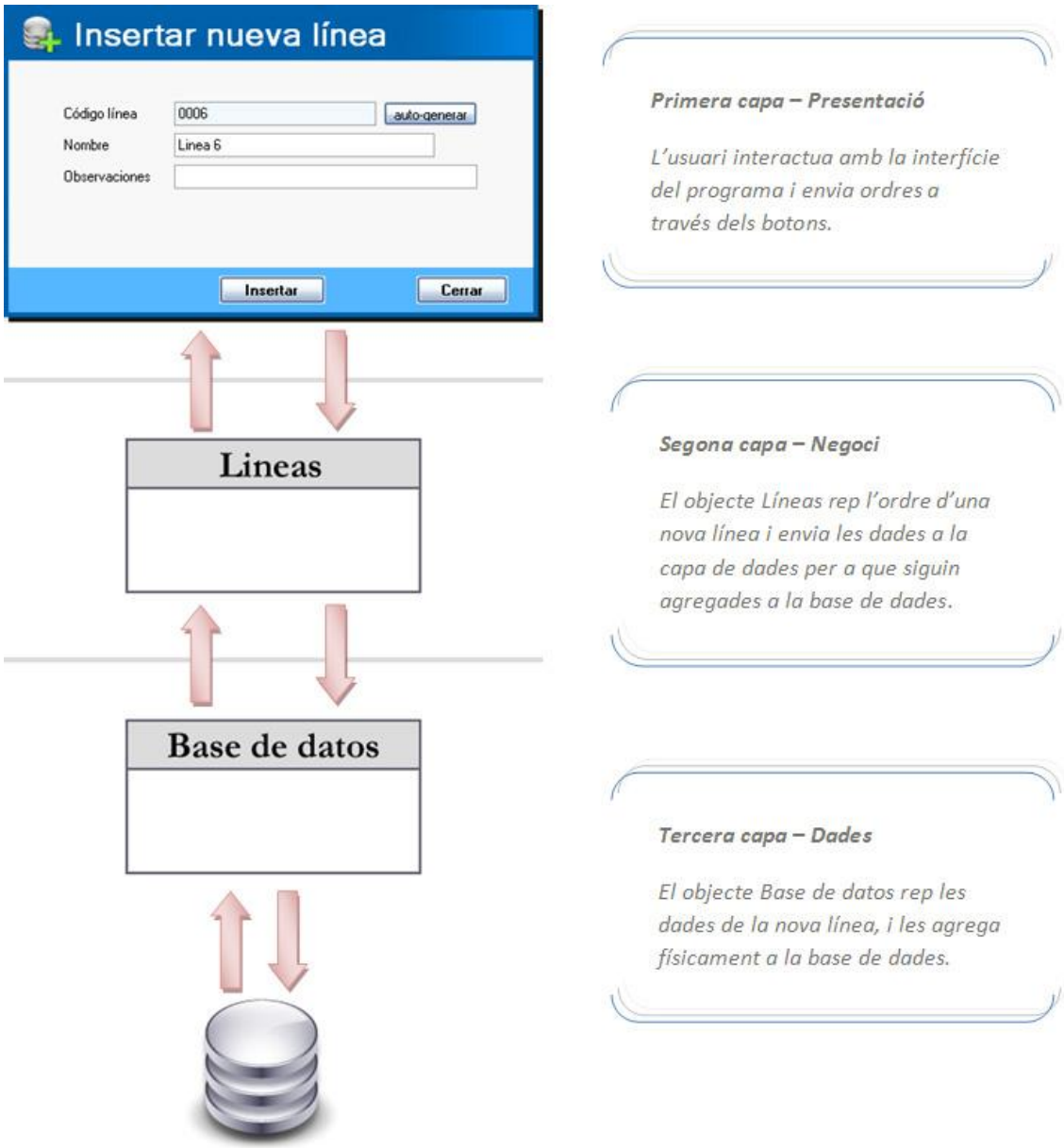


Figura 4. Arquitectura de 3 capes

En l'exemple utilitzat per mostrar gràficament l'arquitectura de 3 capes, es mostra, en la capa Presentació la finestra per agregar una nova línea. L'usuari omple els camps amb la informació necessària i prem el botó *Insertar*. El programa envia l'ordre d'afegir una nova línea juntament amb les dades a l'objecte *Líneas*. Aquest objecte processa la informació si es necessari, i envia una ordre a l'objecte *Base de datos* d'afegir una nova línea i les seves dades. I finalment aquest objecte, rep l'ordre amb la informació, i estableix una connexió amb el servidor de base de dades, en el nostre cas MySQL, per seguidament enviar-hi una instrucció SQL amb les dades corresponents, la qual agrega una nova línea de manera permanent a la base de dades.

No és obligatori, però per al possible control d'errors que hi pugui haver al fer tots aquests procediments, cada objecte retorna un estat després d'haver realitzat l'acció corresponent. Aquest estat identifica si l'acció s'ha realitzat correctament o si hi ha hagut algun tipus d'error. Quant aquest estat es enviat a través de totes les capes i finalment arriba a la capa de Presentació, se li mostra un missatge a l'usuari indicant-li si la nova línea s'ha pogut agregar correctament, o si pel contrari, hi ha hagut algun tipus d'error.

D'aquesta manera, utilitzant l'arquitectura de 3 capes, en el cas de que, per exemple, tinguéssim que canviar en un futur la base de dades, i en comptes d'utilitzar MySQL com utilitzem fins ara, ens toqués instal·lar SQL Server, la única capa que tindríem que modificar seria la tercera capa, la de dades, modificant només molt poc codi per adaptar el programa i les connexions que aquest fa a la nova base de dades. Per tant, el codi modificat seria molt inferior respecte a si utilitzéssim només 1 capa, lo que comporta un estalvi molt important de temps.

Seguidament es mostra el diagrama de classes pertanyen a la nostra aplicació, i on es pot veure aplicada l'arquitectura de 3 capes comentada fins al moment.

El diagrama general, al ser bastant complex, s'ha dividit en tres sub-diagrames, el contingut dels quals es detalla a continuació.

- **1er diagrama (Diagrama 2):** Inclou principalment les pantalles del menú *Herramientas* i del menú *Ayuda*, les qual són *Cambiar contraseña*, *Comprobar conexión*, *Gestionar usuarios*, *Gestionar revisiores*, *Ayuda del programa*, *Buscar actualizaciones* y *Acerca del Gestor de IT's*.

- **2on diagrama (Diagrama 3):** Inclou principalment les pantalles del menú *Mantenimiento*, les qual son la de *Líneas*, *Productos*, *Puestos*, *IT's disponibles*, *Asignación de IT's*, *Proveedores*, *Máquinas*, *Puestos por producto*, *Productos por puesto* y la de *Resumen de líneas*.

- **3er diagrama (Diagrama 4):** Inclou principalment les pantalles del menú *Historial* i el de *Revisiones*, les qual son la de *Eventos del sistema* i la de *Gestionar revisiones*.

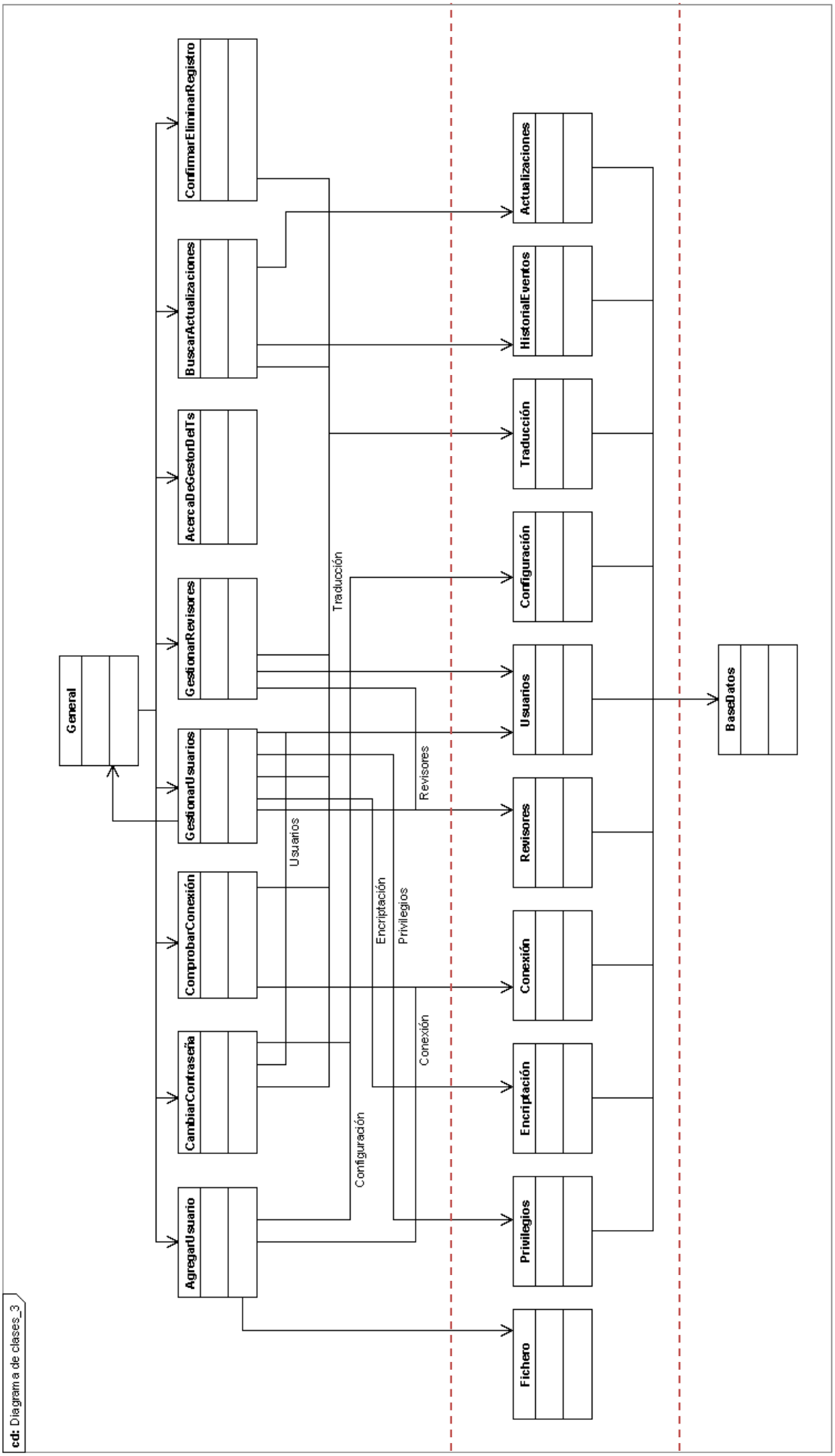


Diagrama 2. Diagrama de clases de les pantalles del menú Herramientas i Ayuda

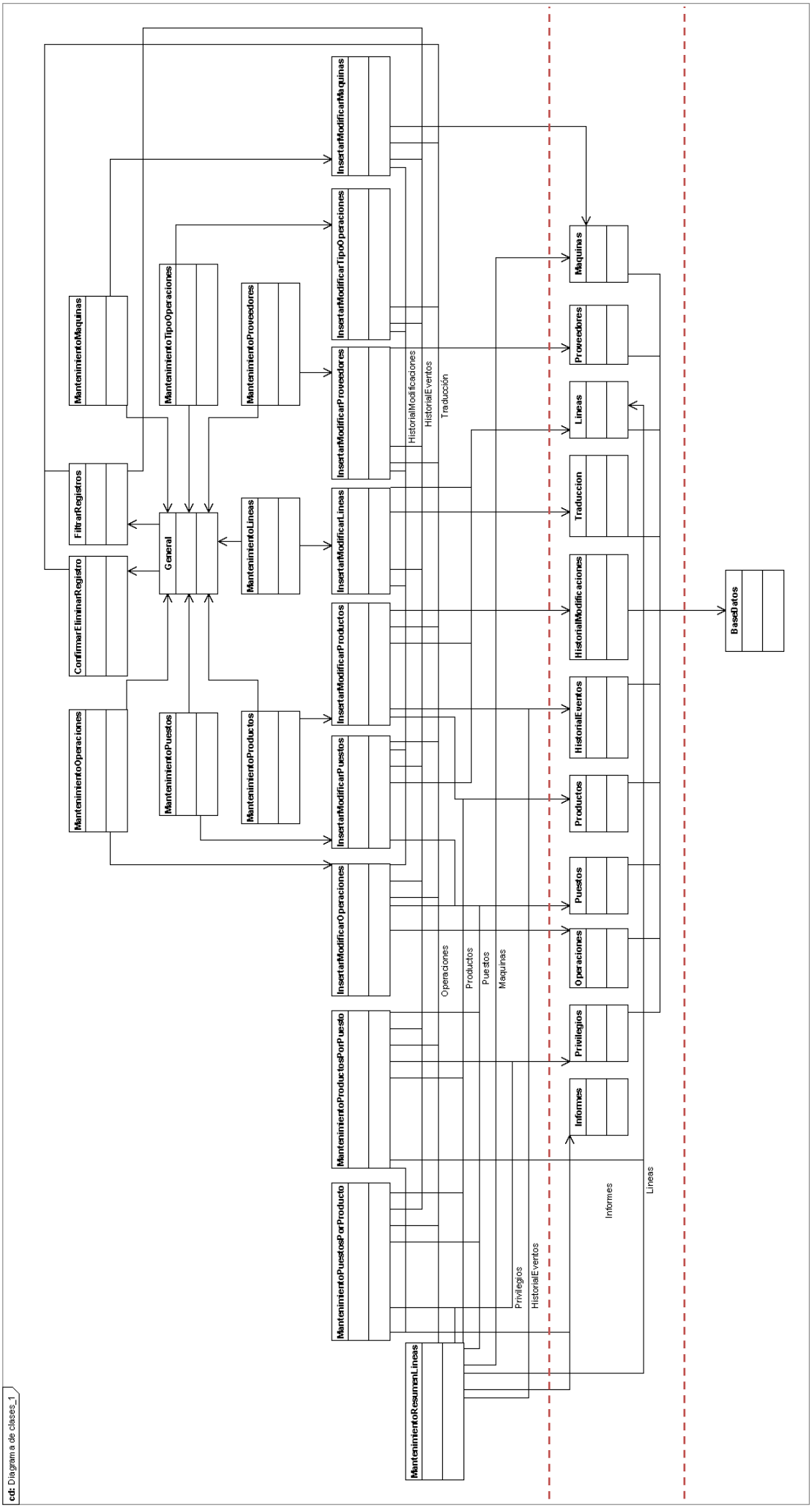


Diagrama 3. Diagrama de classes de les pantalles del menú *Mantenimiento*

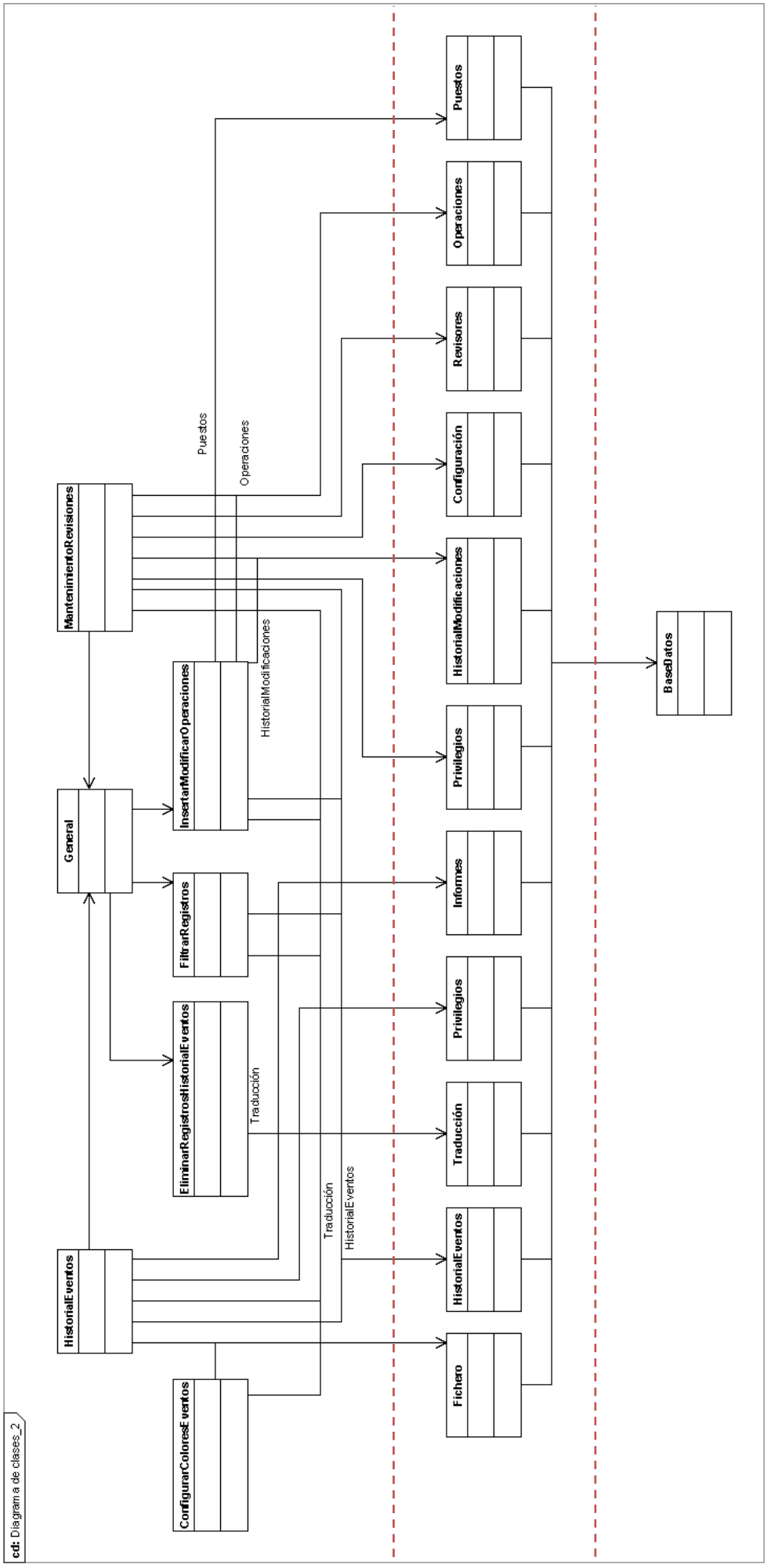


Diagrama 4. Diagrama de classes de les pantalles del menú Historial i Revisiones

Com es pot veure als diagrames anteriors, cada capa està separada per una línea discontinua de color vermell, mostrant així l'arquitectura de 3 capes aplicada al nostre programa.

Per qüestions d'espai, hi ha hagut classes, com les que fan referència a les 53 IT's diferents, que s'han agrupat, mostrant-se com una mateixa classe, aquesta és la classe *InsertarModificarOperacion* del Diagrama 3.

Per tenir un millor control entre les diferents pantalles i poder accedir d'una pantalla a l'altra des de qualsevol punt del programa amb facilitat, es va decidir de fer servir la classe *General* com a pont entre la resta de pantalles. Aquesta classe, la qual pertany a la pantalla principal del programa, és única per a tota la vida del programa, aspecte que comentarem més detalladament en el següent apartat quant parlarem dels patrons utilitzats per al programa.

Amb aquesta classe *General*, ens dóna la facilitat de poder accedir a una pantalla sense tenir en compte des de on la cridem, fet que ens ajuda a poder controlar una mateixa pantalla des de diferents classes.

4.5 Patrons de disseny utilitzats al programa

En la realització del programa ens vam trobar amb una situació problemàtica de disseny. Aquesta situació era la tenir que accedir a un mateix objecte en concret des de diferents parts del programa.

Normalment, cada vegada que es vol fer ús de les funcionalitats d'un tipus d'objecte, se'n crea un de nou, anomenat instància d'una classe, i després es criden a les funcions d'aquesta instància, o s'accedeix als seus atributs. Però hi ha situacions en que la instància creada té que ser sempre la mateixa, és a dir, es té que poder accedir als seus atributs des de qualsevol part del programa. Això es tradueix en tenir una instància única d'aquell tipus durant tot el funcionament del programa.

La programació orientada a objectes fa que no es pugui accedir directament als atributs d'una instància creada des de una altre classe. Per tant, per resoldre el nostre cas vam utilitzar un patró GoF que resol aquest problema. Aquest patró s'anomena *Singleton*, i s'explica a continuació.

4.5.1 El patró Singleton

Amb el patró *Singleton* tenim garantida una sola instància per la classe en qüestió i ens assegura l'accés a aquesta única instància des de qualsevol part del programa.

A continuació (veure Figura 5), es mostra el diagrama UML (Unified Modeling Language) del patró *Singleton*, per poder entendre i definir millor després les seves característiques més importants.

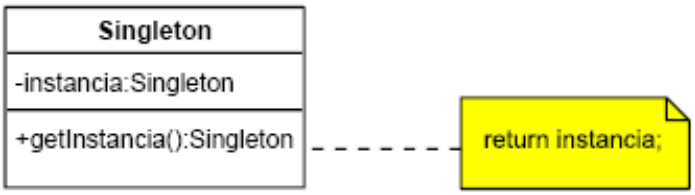


Figura 5. Diagrama UML del patró Singleton

Com podem observar en la imatge, el patró *Singleton* ens ofereix un atribut i un mètode fonamentals. Disposa d'un atribut anomenat *instancia* i una operació que simplement retorna aquesta única instància.

Un avantatge molt important que trobem en el patró és que no ens cal declarar en el codi variables globals per accedir a objectes globals com són les altres classes i/o interfícies, reduint així l'espai de noms considerablement.

Les classes en les quals utilitzem el patró *Singleton* són la de *Actualitzaciones*, *Conexion*, *Configuracion*, *Fichero* i *Traduccion*, les quals són classes de la capa de Negoci. I també utilitzem aquest patró per la classe *General*, la qual és de la capa Presentació.

Tot seguit es mostra la part de codi de la classe *General* que fa referència al patró Singleton.

```
//inicialització del únic atribut estatic del patró singleton
private static General instance = null;

//operació del patró singleton
public static General Instancia
{
      get
      {
            if (instance == null)
                  instance = new General();

            return instance;
      }
}
```

Com es pot observar en el codi anterior, la primera vegada que cridem a l'operació estàtica *Instancia*, ens retorna la variable *instance*, la qual, la primera vegada que serà cridada, a l'apuntar a un objecte *null* per defecte, es crearà una nova instància de la classe *General*. Així, la pròxima vegada que tornarem a cridar a la funció *Instancia*, es retornarà el objecte al qual apunta *instance*, que serà el que hem creat en la crida anterior.

Per tant, des de qualsevol part del programa podrem fer lo següent i ens funcionarà, perquè si la instància no està creada, la crearà. I si ja està creada, farem referència a aquesta.

```
General.Instancia.mantenimientoLineasLlenarTablaLineas();
```

Aquesta funció, per exemple, podria ser cridada des de la finestra per agregar una nova línea, en la que una vegada agregada, actualitzem la taula de Línies per mostrar la llista de línies que existeixen actualment, per tant, cridem a la funció anterior, la qual, interiorment, cridaria a la funció *LlenarTablaLineas* de la classe *mantenimientoLineas*.

4.6 Disseny i estructuració de les pantalles

En aquest apartat explicarem els conceptes i els passos que vam dur a terme per a dissenyar les pantalles, i el perquè d'aquest disseny.

El que principalment es té que tenir en compte en el moment de dissenyar una aplicació, és a quin públic o persones va dirigida. En el nostre cas, les persones que utilitzaran normalment el programa tindran un nivell mitjà d'informàtica.

Per tant es té que tenir clar, que una aplicació té que ajudar a l'usuari a realitzar les tasques a fer, i té que ser lo més clara i usable possible.

Tot seguit s'explicarà el disseny i l'estructuració que es va seguir per a realitzar les tres parts diferenciades del programa, aquestes són, la pantalla principal, les pantalles incrustades, i les finestres.

4.6.1 Pantalla principal

La pantalla principal és la primera que es mostra un cop el programa s'ha executat.

Com que el programa és multi usuari i té un cert nivell de seguretat, aquesta pantalla té que tenir una part d'autenticació per a que els usuaris es puguin identificar amb el seu nom i contrasenya.

Per a simplificar i centrar l'usuari només amb la part important que interessa, en aquest cas, que introdueixi el nom i contrasenya per identificar-se, la pantalla principal se va simplificar respecte com es mostra realment una vegada l'usuari s'ha identificat.

En la Figura 6 es pot veure la pantalla principal amb la part d'autenticació en el centre de l'aplicació.



Figura 6. Pantalla d'autenticació

Com es pot veure en la imatge anterior, aquesta simplement té per a destacar, addicionalment a la finestra d'autenticació, el nom del programa, i a la part dreta un indicador per informar a l'usuari de l'estat amb el servidor.

Aquest indicador hem intentat que sigui lo més intuïtiu possible. Simula al típic indicador lluminós dels aparells que també transmeten informació, com podrien ser els indicadors de un router ADSL per la connexió a Internet. Aquest indicador es pot trobar en tres estats:

- Gris, indicant que no hi ha activitat entre el programa i el servidor.
- Verd, indicant que hi ha activitat entre el programa i el servidor, ja sigui enviant o reben dades.
- Vermell, indicant que s'ha produït un error amb la connexió al servidor.

Un cop l'usuari s'ha identificat i el programa ha fet les comprovacions pertinents, la finestra d'autenticació es tanca i a la part superior es mostra el menú principal (veure Figura 7).



Figura 7. Pantalla principal

Una altra de les opcions que vam pensar abans de dissenyar finalment la pantalla, va ser la de situar el menú al centre de la pantalla, en forma de botons. Però tenint el compte que un cop s'hagi obert una pantalla, el menú hagués quedat ocult e inaccessible, es va pensar de incloure totes les opcions en el menú superior.

Els avantatges principals d'incloure totes les opcions en el menú superior són les següents:

- Les opcions es troben totes centralitzades en un mateix lloc.
- Sempre estan accessibles i visibles per a l'usuari.
- És un menú estàndard.

Per tant, per moltes pantalles o finestres que l'usuari pugui obrir, el menú i les seves opcions sempre estaran a disposició de l'usuari.

La part central de la pantalla l'hem deixat buida, ja que és la zona on s'obriran la majoria de pantalles i on es mostrarà la informació. Per no deixar-la en blanc i que quedés massa simple, vam pensar d'agregar-hi el logotip de l'empresa sobre la qual va dirigit el programa, en el

nostre cas, l'Argal, amb un grau d'opacitat molt baix, per a que simplement no quedi un fons de pantalla tan uniforme.

4.6.2 Pantalles incrustades

Les pantalles incrustades realment no són visibles com a nous formularis, sinó que se sobreposen a l'estructura de la pantalla principal, i utilitzen tota la zona de treball d'aquesta.

Les pantalles incrustades són les del menú *Mantenimiento*, *Historial* i *Revisiones*. Són pantalles incrustades ja que utilitzen taules, i normalment a les taules es poden arribar a mostrar grans llistats de registres, per tant, com més espai de pantalla es disposi per mostrar aquesta informació, millor.

A l'utilitzar aquest sistema de pantalles incrustades ens trobàvem amb un problema, i era el cas de tenir més d'una pantalla activa a la vegada. La solució que vam trobar va ser la de que les pantalles es solapessin una damunt de les altres. D'aquesta manera, a l'obrir una nova pantalla, aquesta es mostrava damunt de la que hi havia fins ara, però sense tancar-la. Per tant, la informació que s'estava mostrant fins ara en aquella pantalla es mantenia.

Utilitzant aquesta solució, al final tenim una sèrie de pantalles, en capes, i a la part de dalt es mostra la pantalla activa en la qual estem treballant actualment.

D'aquesta manera, si per exemple tenim tres pantalles obertes, anomenades A, B i C, sent C la pantalla activa, quant intentem tornar a la pantalla A, aquesta mantindria l'estat en la qual la vam deixar en el seu moment, mostrant la mateixa informació. Això comporta que l'usuari pugui canviar de manera ràpida entre pantalles, mantenint la informació intacta. L'únic cas en que una pantalla no activa pot canviar la informació que es mostra en les seves taules, és en el moment en que en una altra pantalla es modifiqui algun registre, i això comporti actualitzar automàticament les taules de les altres pantalles que puguin tenir una relació.

Seguidament es comenta l'estructuració detallada de cada una d'aquest tipus de pantalles incrustades.

4.6.2.1 Pantalles incrustades de *Mantenimiento*

La funcionalitat principal de les pantalles de *Mantenimiento* és la de mantenir els registres relacionats amb la producció. Per tant, algunes pantalles tenien que estar dedicades a afegir/modificar/eliminar registres, mentre que algunes altres simplement mostraven informació relacionada amb altres taules.

Per simplificar totes aquestes pantalles vam pensar en que tinguessin un disseny en comú, que facilités a l'usuari la navegació e interacció entre pantalles d'una manera ràpida.

Per tant, vam pensar en que les pantalles utilitzessin la part central per a mostrar la informació, en una o varies taules (veure Figura 8), i la part inferior per als botons.

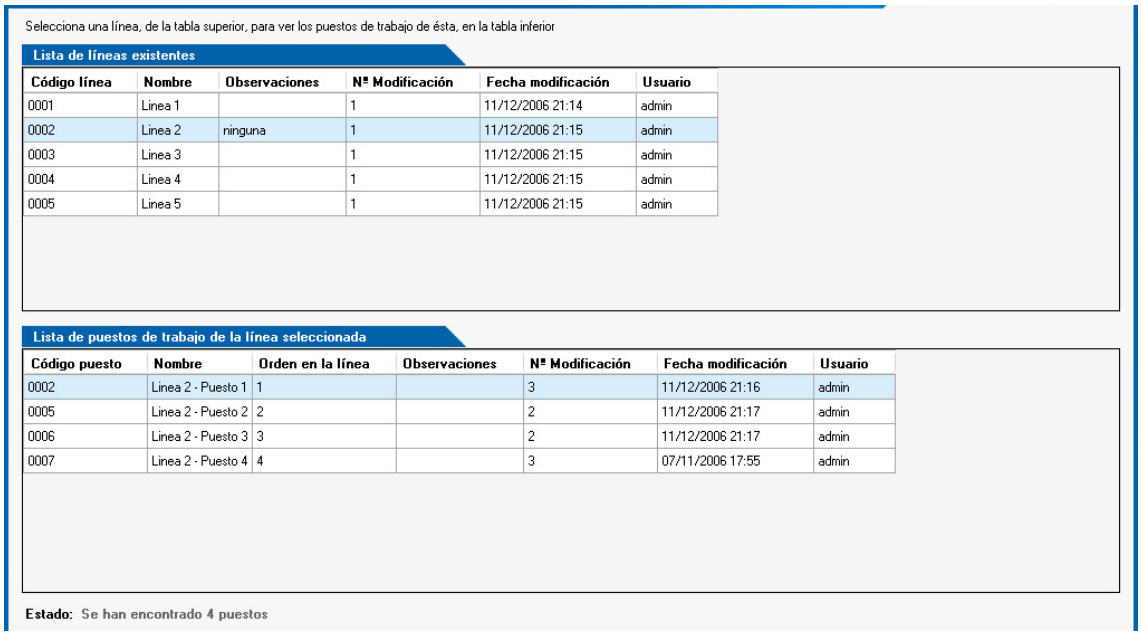


Figura 8. Zona central de *Mantenimiento de puestos* on es mostra la informació en dos taules

La imatge anterior mostra un exemple de com es veuria en el cas de que hi hagués dos taules. En aquestos casos, on es mostra més d'una taula, a la part superior s'inclou una petita frase explicativa per a indicar a l'usuari el funcionament i la relació que tenen les taules. I també s'indica sobre cada una d'aquestes, amb un títol emmarcat en blau, la informació que conté la taula.

Per mantenir una relació coherent entre les diferents pantalles, s'ha fet que les taules de la part superior siguin les de selecció, és a dir, seleccionant els registres de les taules superiors, s'obté la informació desitjada per aquella pantalla, en la taula inferior. En el cas de la imatge anterior, per la pantalla *Mantenimiento de puestos*, en la taula superior es selecciona la línea de la que volem visualitzar els llocs de treball corresponents, el quals es mostren en la taula inferior.

A la part inferior d'aquestes pantalles es troba la barra de botons (veure Figura 9), la qual disposa de botons diferents, depenent de la pantalla en la que ens trobem.



Figura 9. Barra de botons de la pantalla *Mantenimiento de puestos*

Destacar que la barra de botons, en el cas de que hi hagi més d'una taula a la pantalla, afecta directament sobre la taula que conté la informació important de la pantalla en la que ens trobem, la qual és la taula inferior. Per tant, els botons de *Insertar*, *Modificar* i *Eliminar*, tractarien els registres de la taula inferior. El botó de *Filtrar*, filtraria els registres de la taula inferior. I el botó de *Mostrar Informe*, mostraria els informes relacionats amb els registres de la taula inferior.

Aquesta barra de botons segueix el mateix estil de colors que la resta del programa. Està dividida en grups, els quals tracten una part diferent de la informació de les taules. Tot seguit es detallen els grups principals que es poden trobar.

- **Operaciones sobre registros:** agrupa les operacions d'inserció, modificació o eliminació dels registres de la taula corresponent.
- **Filtrar registros:** hi ha el relacionat amb la filtració de registres. En el cas de que hi hagi més d'una taula, la filtració es duria a terme en la taula inferior. Per informar a l'usuari de que s'ha activat un filtre, a la part inferior dreta de la taula a la qual s'aplica el filtre, es mostra una advertència (veure Figura 10).



Figura 10. Advertència que es mostra a l'activar un filtre

- **Informe de los registros de la tabla:** hi ha el relacionat amb la creació de nous informes relacionats amb els registres de la pantalla.

Pot haver-hi casos on la barra de botons es trobi simplificada, com per exemple en la pantalla de *Resumen de líneas* (veure Figura 11).

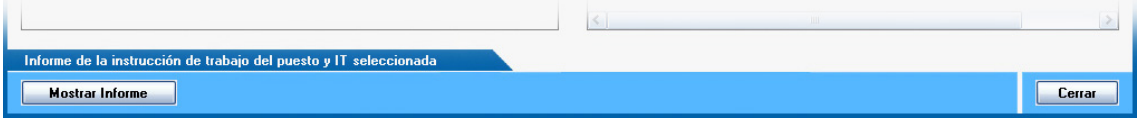


Figura 11. Barra de botons de la pantalla *Resumen de líneas*

En la pantalla *Resumen de líneas*, la barra de botons només disposa d'un botó en el únic grup que hi ha. Per tant, aquest grup ocupa casi tota la barra.

4.6.2.2 Pantalla incrustada del *Historial*

En aquest cas només hi ha una pantalla incrustada al menú *Historial*. Seguint el mateix disseny que les altres pantalles, per aquesta, la part central també s'ha reservat per mostrar la informació dels registres en una taula.

A la part inferior de la taula es mostra la barra de botons per aquesta pantalla, situada en la mateixa posició que la resta de pantalles. En especial, la barra de botons té un grup addicional que no s'havia vist fins ara, i és el de *Configurar colores*, el qual ens permet canviar els colors dels registres que es mostren a la taula, un tema que comentarem més endavant.

La funcionalitat principal d'aquesta pantalla és mostrar tots els esdeveniments que han dut a terme els diferents usuaris sobre el programa. Per tant, el programa enregistra des de que l'usuari s'autentifica al sistema, fins que surt del programa, anotant totes les modificacions sobre els registres que ha realitzat.

Per millorar la visualització de tota la llista d'esdeveniments, es va pensar en posar color en els registres depenent del tipus d'acció. Així queda una taula amb color (veure Figura 12) on a simple vista es pot veure els tipus d'esdeveniments que s'han realitzat amb més freqüència.



Figura 12. Pantalla *Historial de eventos*, identificant cada tipus d'esdeveniment amb un color diferent

Els colors escollits per defecte han estat uns colors amb tons pastel, per a que no destaquessin massa i dificultessin la lectura, però que a la vegada, fan que es pugui veure a simple vista de quin tipus d'esdeveniment es tracta.

Com que l'historial pot arribar a tenir enregistrats grans quantitats d'esdeveniments, es va pensar que navegar per una taula que conté milers de registres resultaria dificultós. Per tant, es van dividir els registres, per a que es mostressin en grups de 500. Per controlar la navegabilitat, es va incloure una barra en la part inferior de la taula, que ajudés a l'usuari a poder moure's pels diferents registres d'una manera fàcil. A la barra d'estat es mostra el total de registres que conté l'historial.

4.6.2.3 Pantalla incrustada de *Revisiones*

Cada vegada que es crea una nova IT o es modifica la informació, es crea una nova revisió, la qual té que ser aprovada pels revisors corresponents. Quant aquesta revisió es aprovada, passa a ser la revisió actual, i la que hi havia fins al moment, passa a ser una revisió arxivada. Per tant, aquesta pantalla té que contenir els tres tipus diferents d'estat que pot tenir una revisió: arxivada, activa o pendent de ser aprovada.

La pantalla, seguint el disseny de les altres, té a la part central una taula on es mostren els registres, amb una barra de navegació i una barra de botons (veure Figura 13).

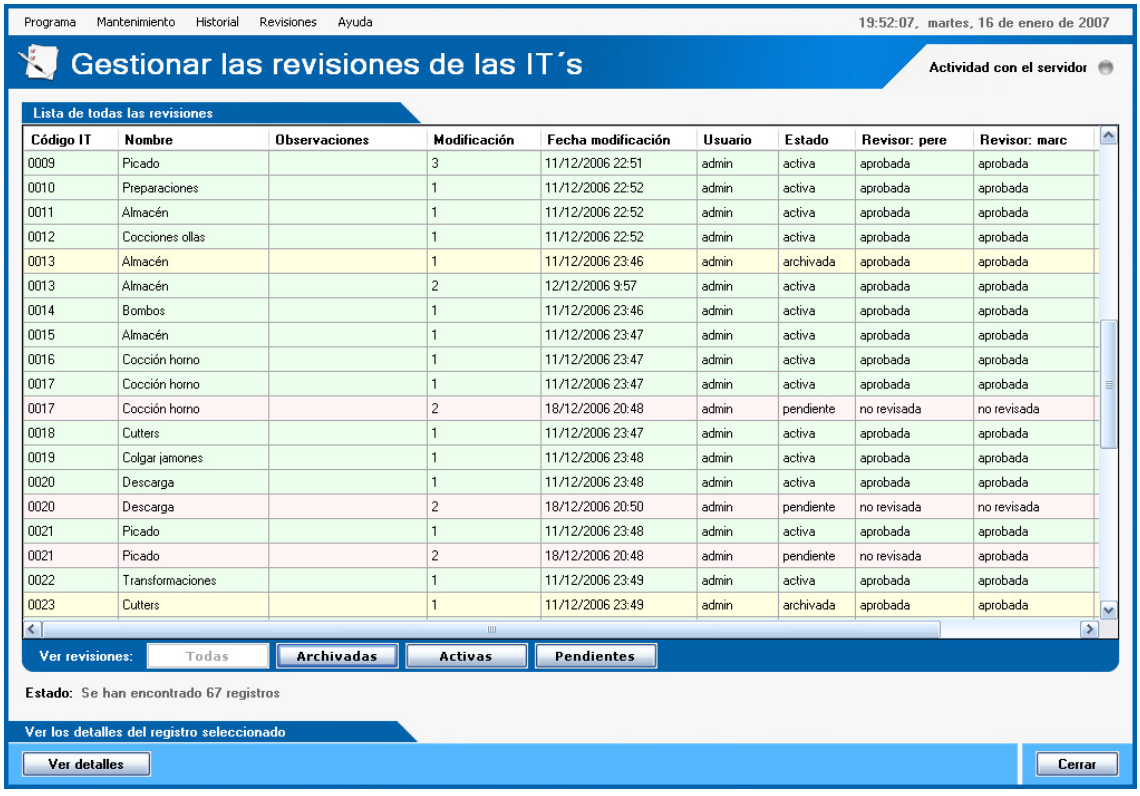


Figura 13. Pantalla *Gestionar revisiones* mostrant totes les revisions existents

En aquesta pantalla, principalment, es mostren les revisions de les Instruccions de Treball (IT's). Les IT's tenen un tractament de revisions més complex que els registres de les pantalles de *Mantenimiento*.

Per defecte, a la taula es mostren les revisions pendents de ser aprovades, que són les que realment interessen al revisor. Per poder filtrar totes les revisions existents, s'ha agregat una barra de navegabilitat a la part inferior de la taula, on cada botó filtra les revisions corresponents.

També, per identificar millor a simple vista l'estat de cada revisió, cada una d'aquestes s'acoloreix amb un color diferent. El groc per les revisions arxivades, el verd per les actives, i el vermell per les revisions pendents d'aprovar.

La barra de botons només conté un grup i un botó. Aquest botó mostra els detalls de la revisió seleccionada i permet poder aprovar-la.

Per a que una revisió passi de l'estat pendent a l'actiu, tots els revisors tenen que haver aprovat la revisió.

A la taula on es mostren totes les revisions, s'ordenen de manera ascendent pel seu codi, i tot seguit pel número de modificació. Així si el revisor vol buscar totes les revisions d'una IT en concret, només té que mirar a la primera columna el codi de la IT. Hi haurà tants registres de la mateixa IT repetits com número de revisions tingui.

Per motius de seguretat, a la pantalla només hi pot accedir l'administrador i els revisors. Un usuari normal que no sigui revisor no té accés a la pantalla.

4.6.3 Finestres

Les finestres són de mides variables entre elles, i se sobreposen a damunt la informació que mostren les pantalles incrustades. Es sobreposen ja que la seva funcionalitat no comporta tenir la finestra oberta massa temps, sinó que l'usuari dur a terme l'acció, i tot seguit la tanca.

A diferencia de les pantalles incrustades, la informació que poden mostrar les finestres es menor, ja que solen ser de mida reduïda, i la seva finalitat tampoc és la de mostrar grans quantitats d'informació.

En el moment de dissenyar aquestes finestres, es va pensar en un disseny general en comú entre elles, i que a la vegada mantinguessin el disseny i els colors que el programa té en general.

Per tant, es van eliminar els bordes típics que té una finestra de Windows i se'n van crear uns de propis, per a que tot fos mes homogeni.

Per a que es vegi com queda una finestra sobreposada sobre informació, tot seguit es mostra una imatge del programa (veure Figura 14).

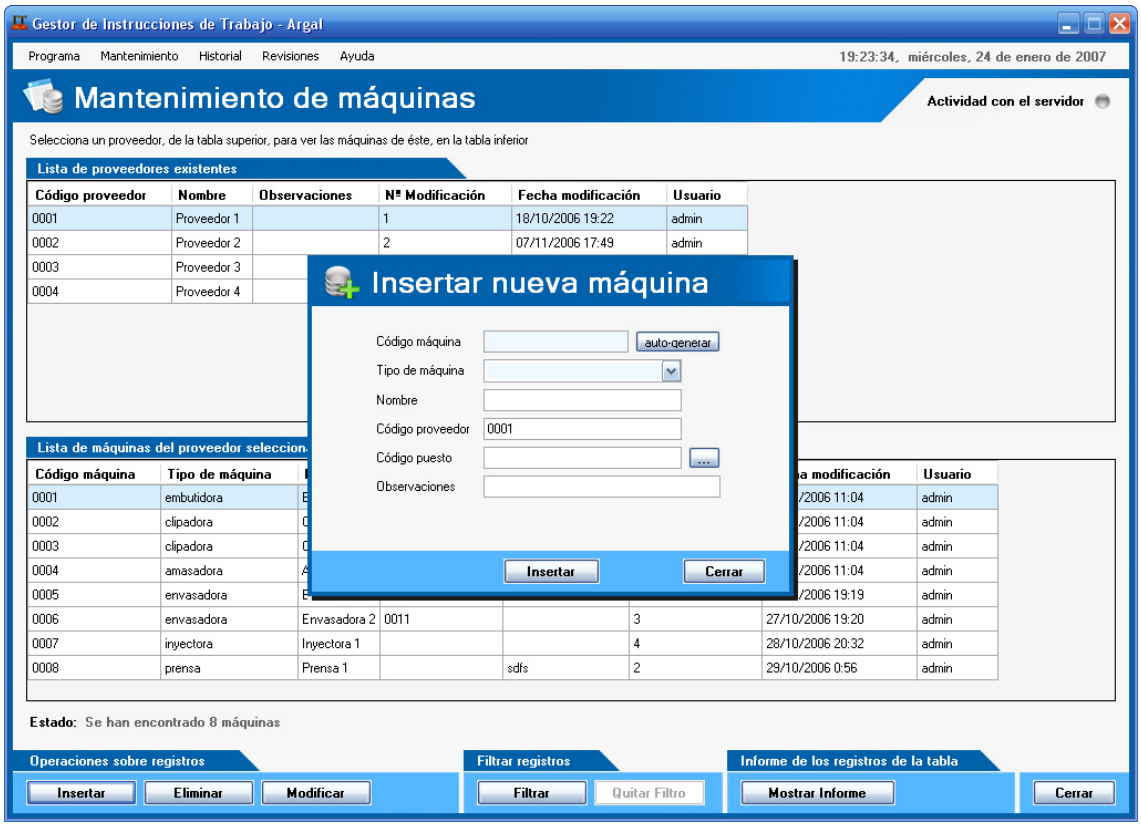


Figura 14. Finestra per agregar una nova màquina a la pantalla *Mantenimiento de máquinas*

Una finestra està formada per un títol emmarcat en un fons blau, on a la seva esquerra es situa una icona que ajuda a identificar l'operació que es va a realitzar.

Per mantenir un disseny semblant a les pantalles incrustades, a la part inferior de la finestra i amb un color blau més clar, es situa la barra de botons principal. I a la part central de la finestra, acolorida amb un gris clar de fons, és la zona on es mostra el contingut de la finestra, i varia per cada una d'elles.

En la part superior dels botons es on es mostren els missatges que pugui generar la finestra (veure Figura 15).

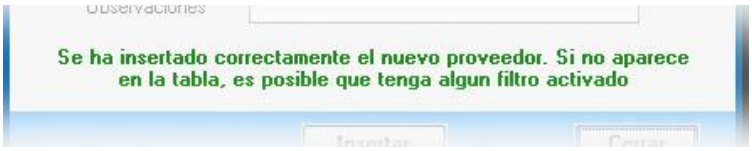


Figura 15. Missatge que genera la finestra per informar a l'usuari sobre l'estat de l'operació

4.7 Seguretat

La seguretat és un tema molt important a tenir en compte quan estem manipulant dades en la nostra aplicació. No ens interessa que aquestes dades es perdin, es destrueixin o bé caiguin a les mans d'una persona equivocada la qual no hauria de tenir-hi accés.

Per aquest motiu es desitja seguretat en l'aplicació que garanteixi la integritat i protecció de totes aquestes dades. Tot seguit es mostren algunes de les mesures utilitzades en el programa:

- **Ús de contrasenyes**: Sempre que s'inicia l'aplicació, es demana un nom d'usuari i la contrasenya per l'usuari que accedeix a l'aplicació. D'aquesta forma evitem que un usuari que no té un accés bàsic al programa hi accedeixi. Aquest exemple el podem comprovar a la Figura 16.



Figura 16. Finestra d'*Autenticació* demanant nom d'usuari i contrasenya

- **Còpia de seguretat del sistema**: Quan hi ha una nova versió del programa, aquest instal·la la nova versió en una altra carpeta, dins l'arrel on s'ha instal·lat l'aplicació. Això ajuda a que si per diverses causes existeix una pèrdua del programa o bé de la seva configuració, sempre es pot recórrer a la versió guardada anteriorment sense haver perdut una informació valuosa, i poder continuar utilitzant el programa.

- **Regulació de l'ús de la informació**: No tots els usuaris han de tenir accés a tota la informació del qual disposa l'aplicació. Per aquest motiu, si agafem l'exemple d'un usuari que vol realitzar tasques de revisor, aquest a menys que no ho sigui no podrà accedir a la informació. El que s'ha fet es establir els drets d'accés per a les funcions que cada usuari ha de realitzar.

- **Privilegis per a tots els usuaris**: Tots els usuaris del sistema, a excepció de l'administrador, estan restringits per privilegis, els quals s'assignen cada vegada que es crea un nou usuari. Aquests privilegis són els d'accés, agregar, modificar, eliminar e imprimir o llistar informes.

  Si per exemple un usuari accedeix a la pantalla *Mantenimiento de líneas*, i només té privilegis per a modificar i eliminar registres, els botons que fan referència a la resta de privilegis es mostraran com a desactivats, com són els de *Insertar* i *Mostrar Informe* (veure Figura 17).

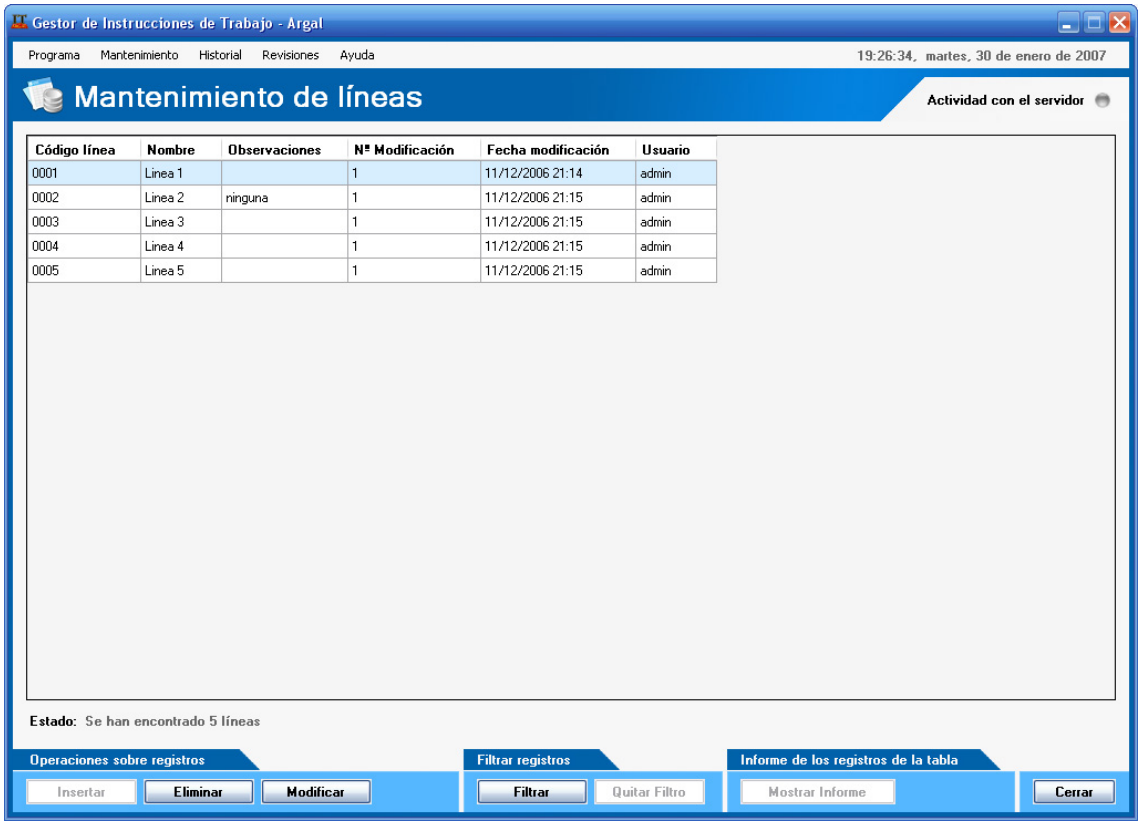


Figura 17. Pantalla *Mantenimiento de líneas* mostrant els botons desactivats per privilegis

- **Bloqueig d'usuaris:** El bloqueig d'usuaris es utilitzat per l'administrador per a bloquejar l'accés total al programa per part d'un usuari. Això no comporta tocar res dels privilegis d'aquest usuari, sinó que simplement se li nega l'accés a l'aplicació. Això pot ser d'utilitat quant l'administrador vegi que aquest usuari té un comportament dubtós, i per no eliminar-lo temporalment o tocar varis privilegis, se'l bloqueja fins que l'administrador o cregui necessari.

- **Còpies de seguretat de la base de dades**: Es poden realitzar còpies de seguretat de la informació de tota la base de dades periòdicament, i es guarden en diferents arxius per mantenir un històric de versions. La base de dades MySQL també permet la programació automàtica per a realitzar còpies de seguretat en uns dies preestablerts.

- **Encriptació**: Per a la nostra aplicació, utilitzem el procés d'encriptació quan entrem a l'aplicació amb el nostre nom d'usuari i la nostra contrasenya. Per fer-ho ens servim de l'algorisme Rijndael, ja que és un dels millors. En el nostre cas, encriptem les dades que es guarden a la base de dades, garantint integritat i protecció en aquestes dades que són úniques per cada usuari de l'aplicació. Els privilegis de cada usuari també han sigut encriptats per millorar la seguretat, com es pot observar a la Figura 18.

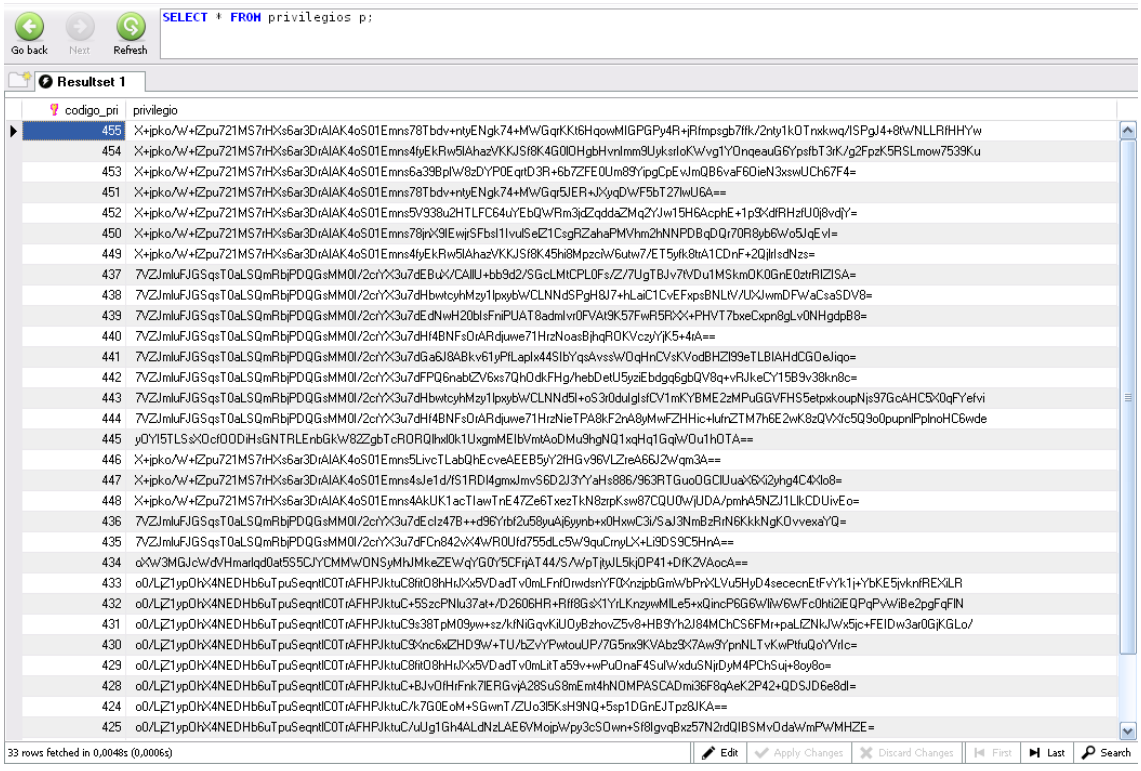


Figura 18. Taula *privilegios* de la base de dades on es mostra la informació encriptada

4.8 Diagrames de navegabilitat dels menús

En aquesta secció es mostrarà els diferents diagrames de navegabilitat de cada pantalla que podem trobar a l'aplicació. A causa de que el diagrama total quedaria massa complex, aquests s'han dividit per pantalles per fer-ho més simple. El primer diagrama que mostrarem serà el més global de tots, la pantalla *General*, ja que accedim a pràcticament totes les altres pantalles a partir d'aquesta, i després ja anirem incidint poc a poc en les altres interfícies.

- General

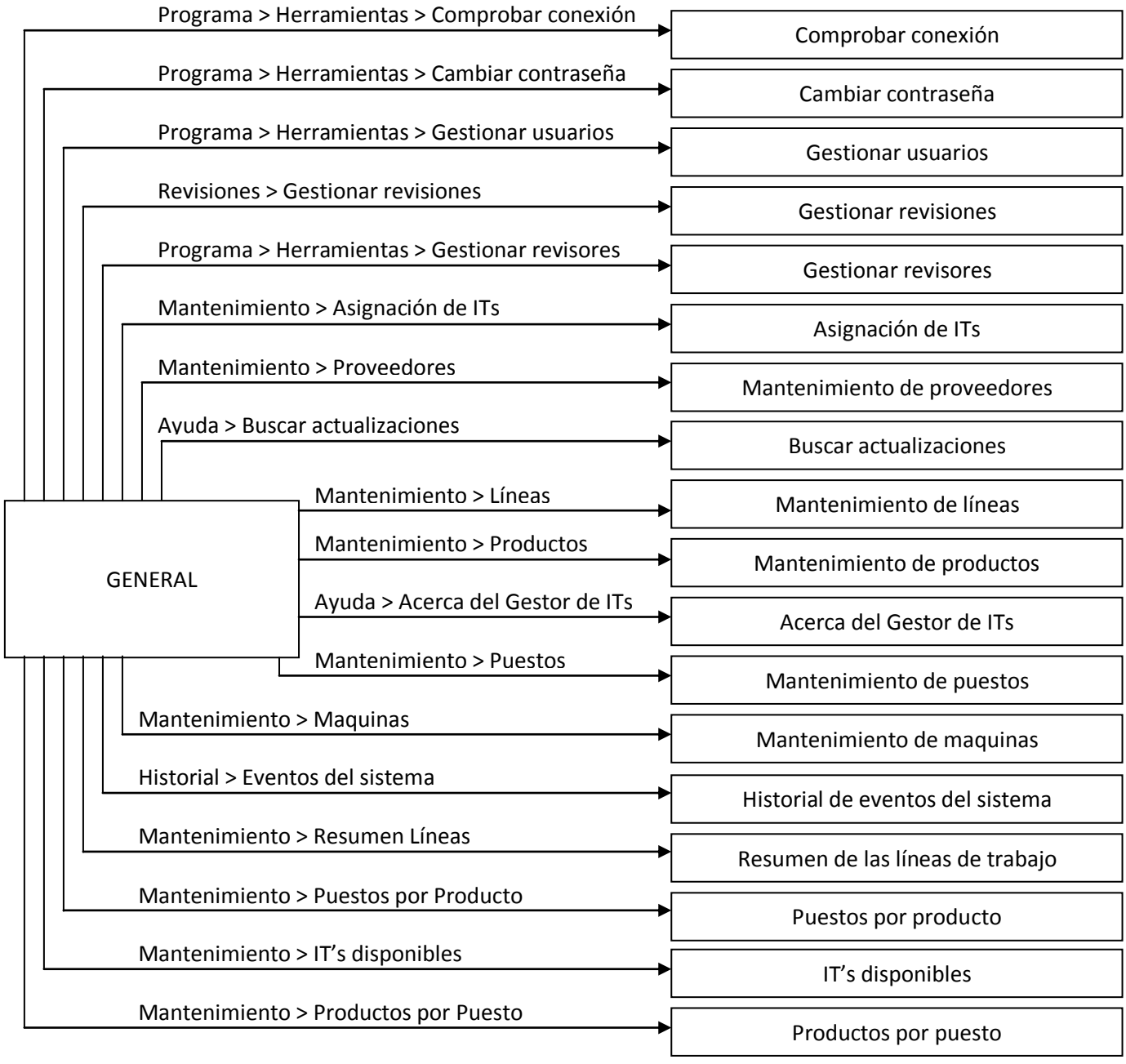


Diagrama 5. Navegabilitat de la pantalla *General*

- Mantenimiento de líneas

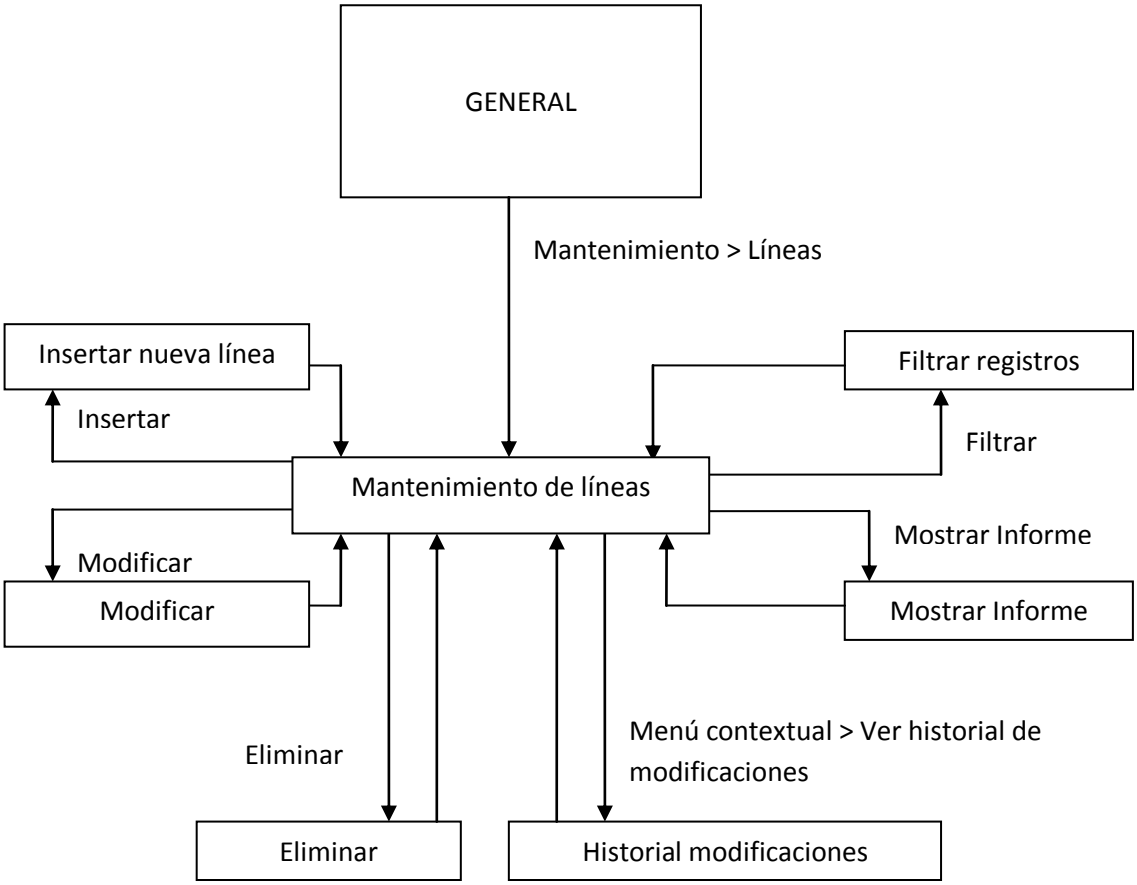


Diagrama 6. Navegabilitat de la pantalla *Mantenimiento de líneas*

- Mantenimiento de puestos

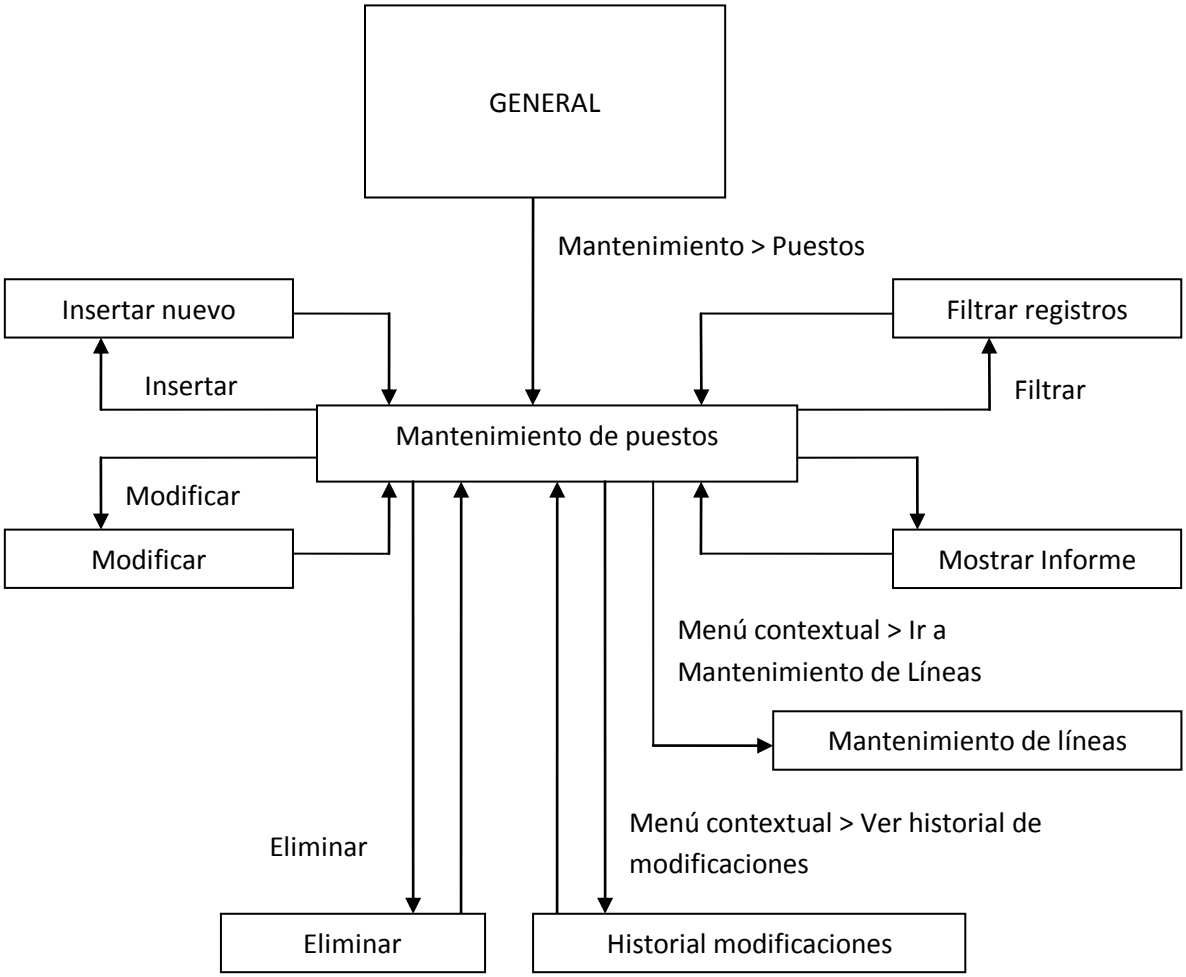


Diagrama 7. Navegabilitat de la pantalla *Mantenimiento de puestos*

- Mantenimiento de productos

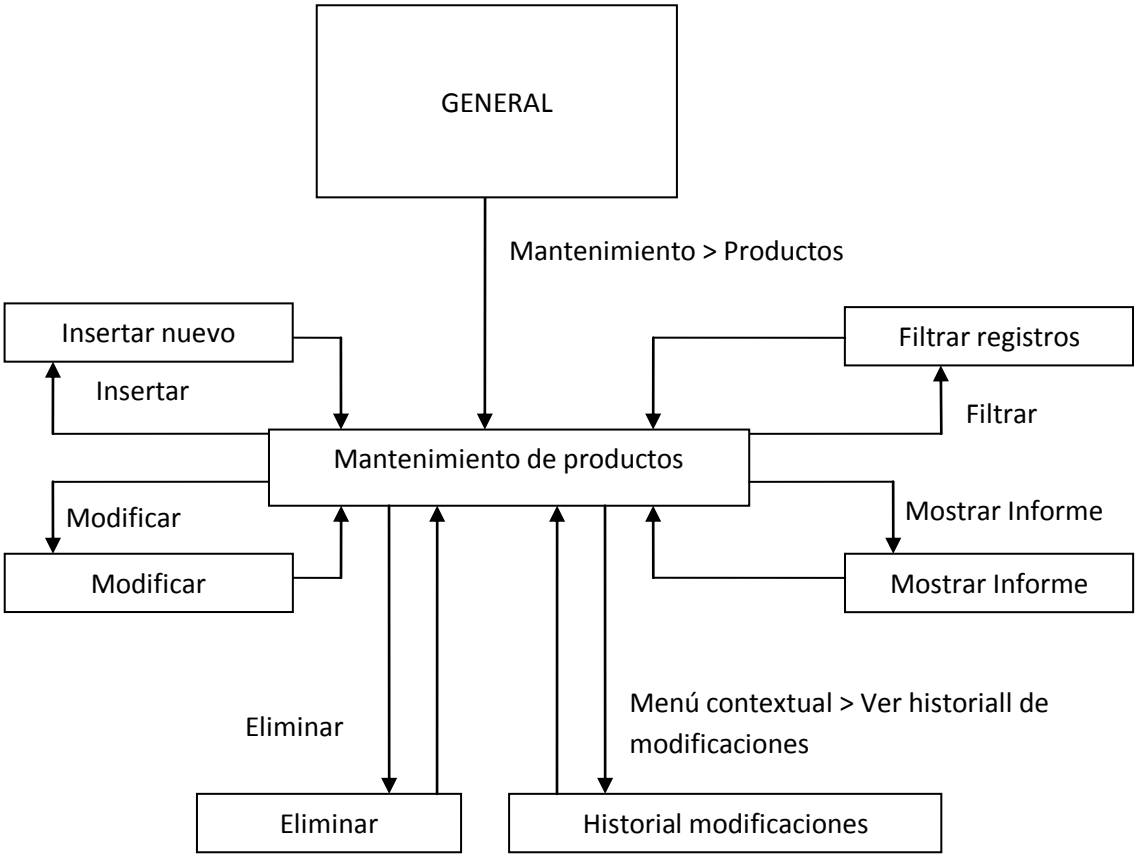


Diagrama 8. Navegabilitat de la pantalla *Mantenimiento de productos*

- Gestionar revisiones

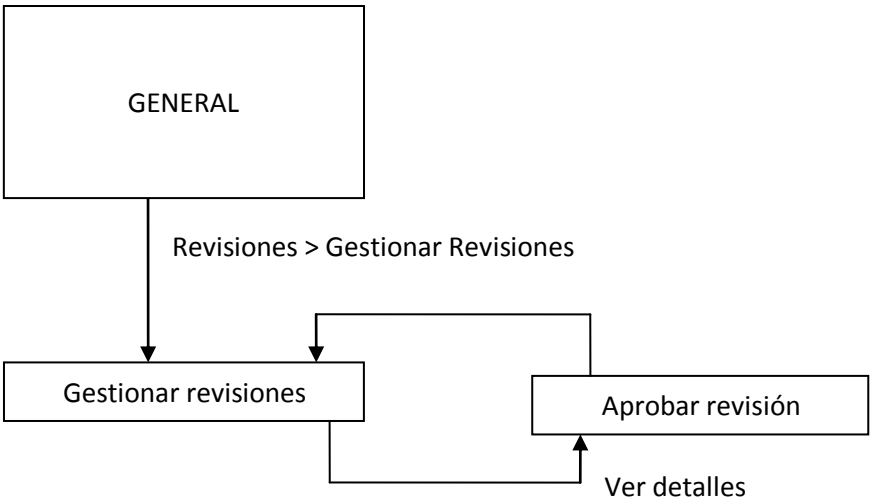


Diagrama 9. Navegabilitat de la pantalla *Gestionar revisiones*

- Mantenimiento de máquinas

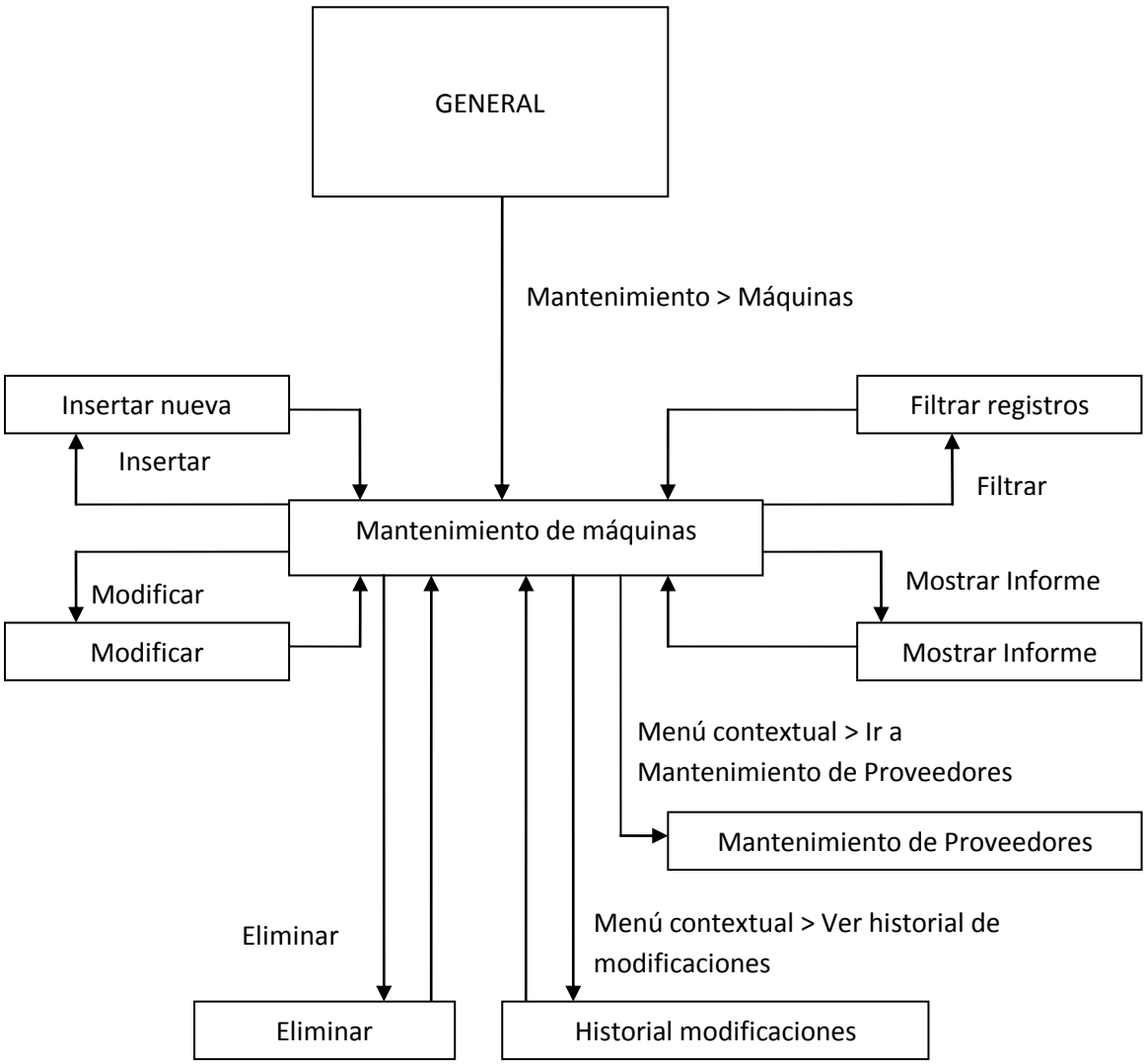


Diagrama 10. Navegabilitat de la pantalla *Mantenimiento de máquinas*

- Mantenimiento de proveedores

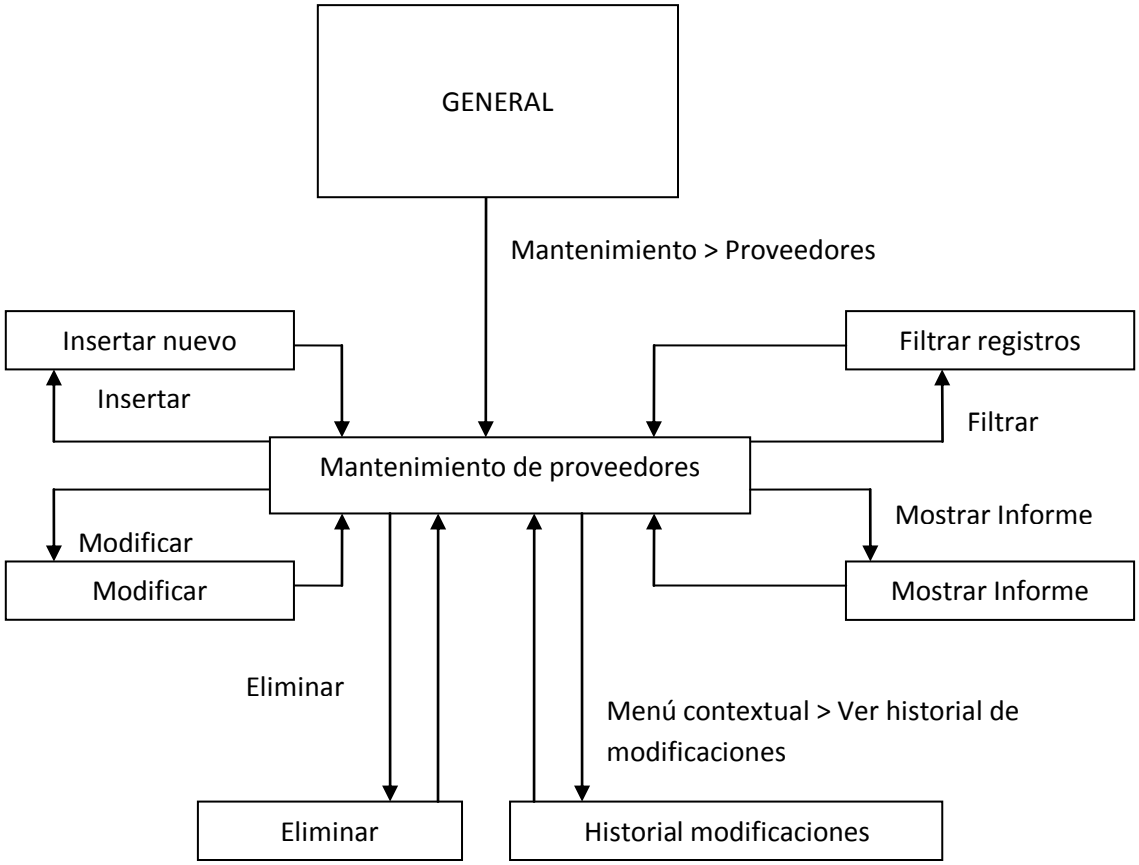


Diagrama 11. Navegabilitat de la pantalla *Mantenimiento de proveedores*

- Asignación de IT's

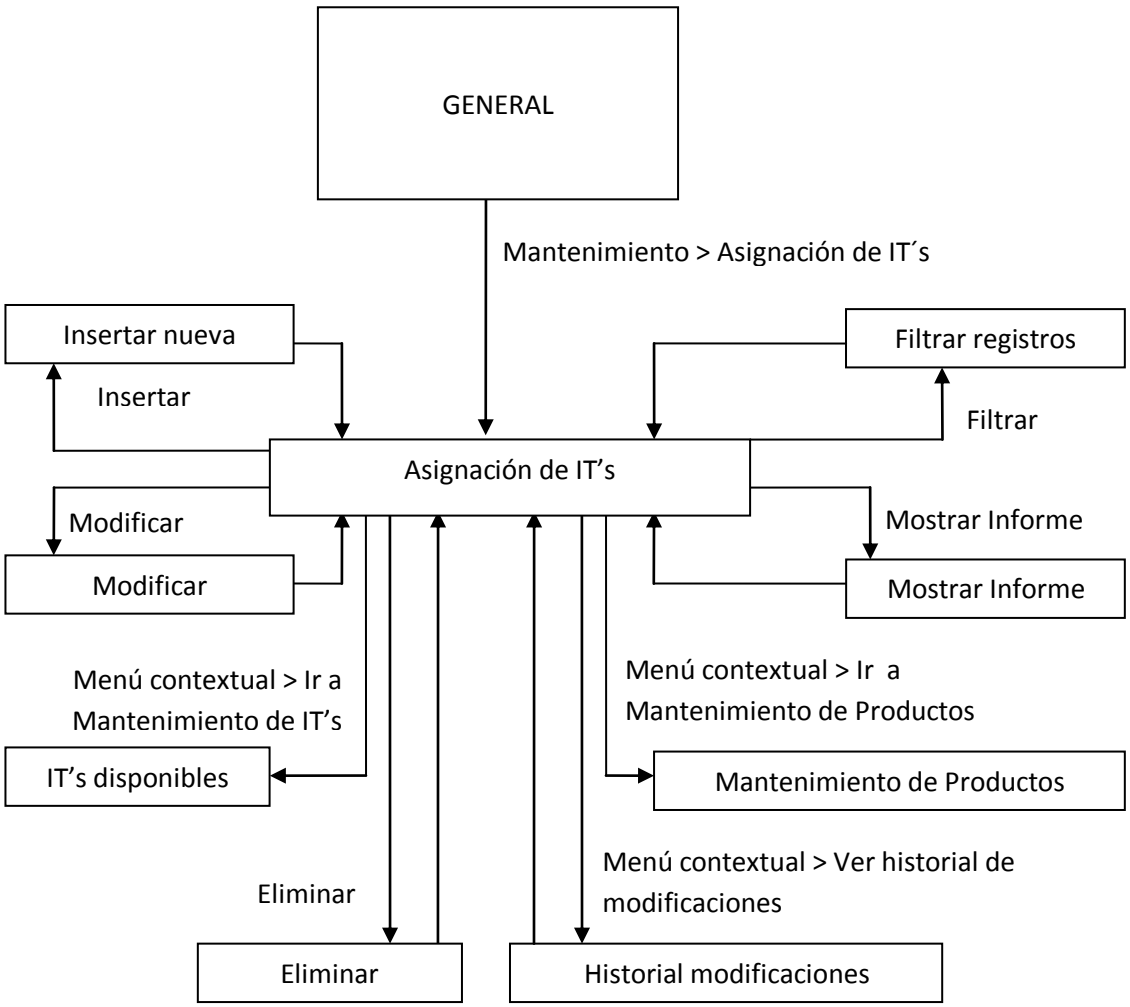


Diagrama 12. Navegabilitat de la pantalla *Asignación de IT's*

- Puestos por producto

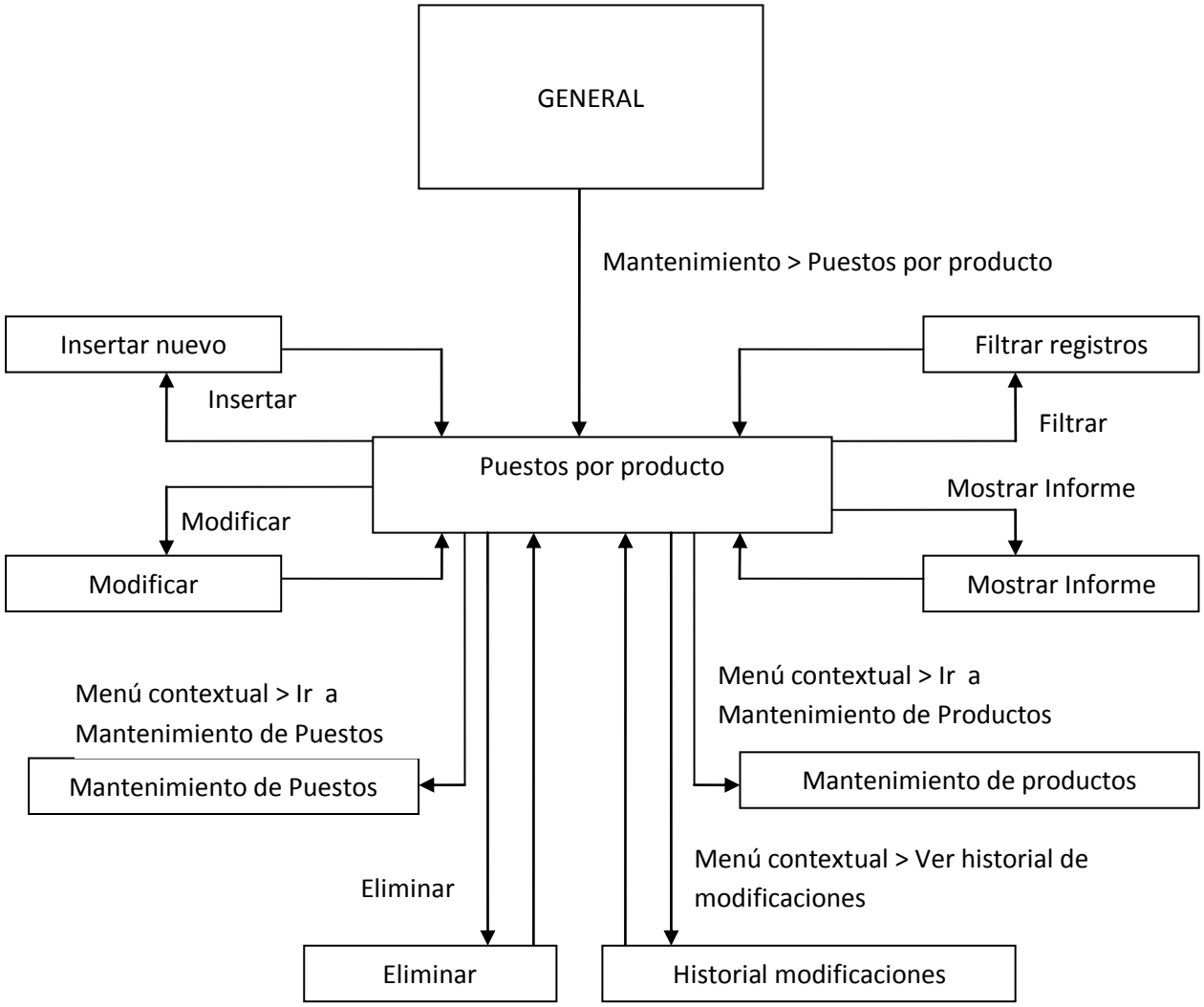


Diagrama 13. Navegabilitat de la pantalla *Puestos por producto*

- Productos por puesto

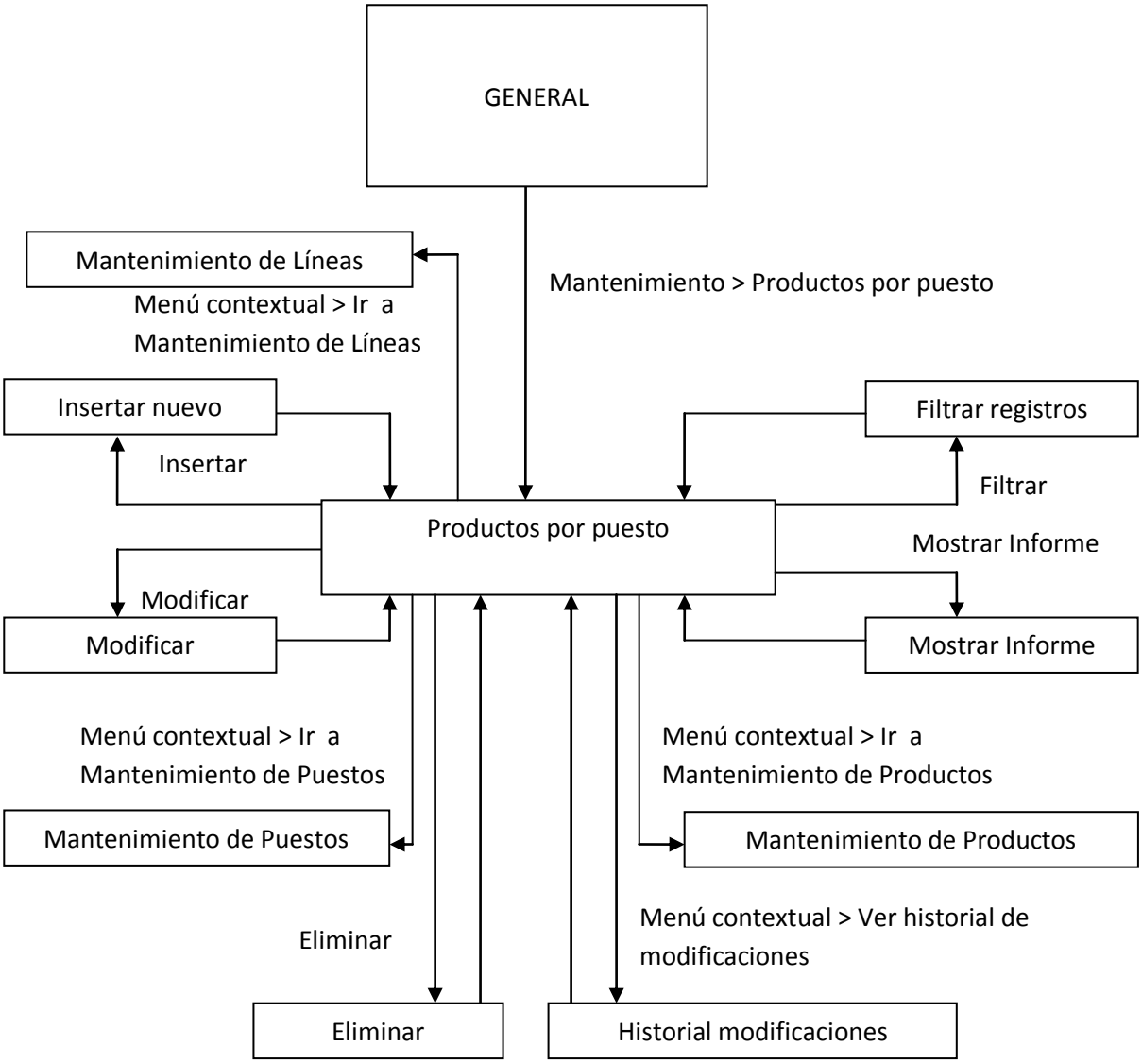


Diagrama 14. Navegabilitat de la pantalla *Productos por puesto*

- Resumen de las líneas de trabajo

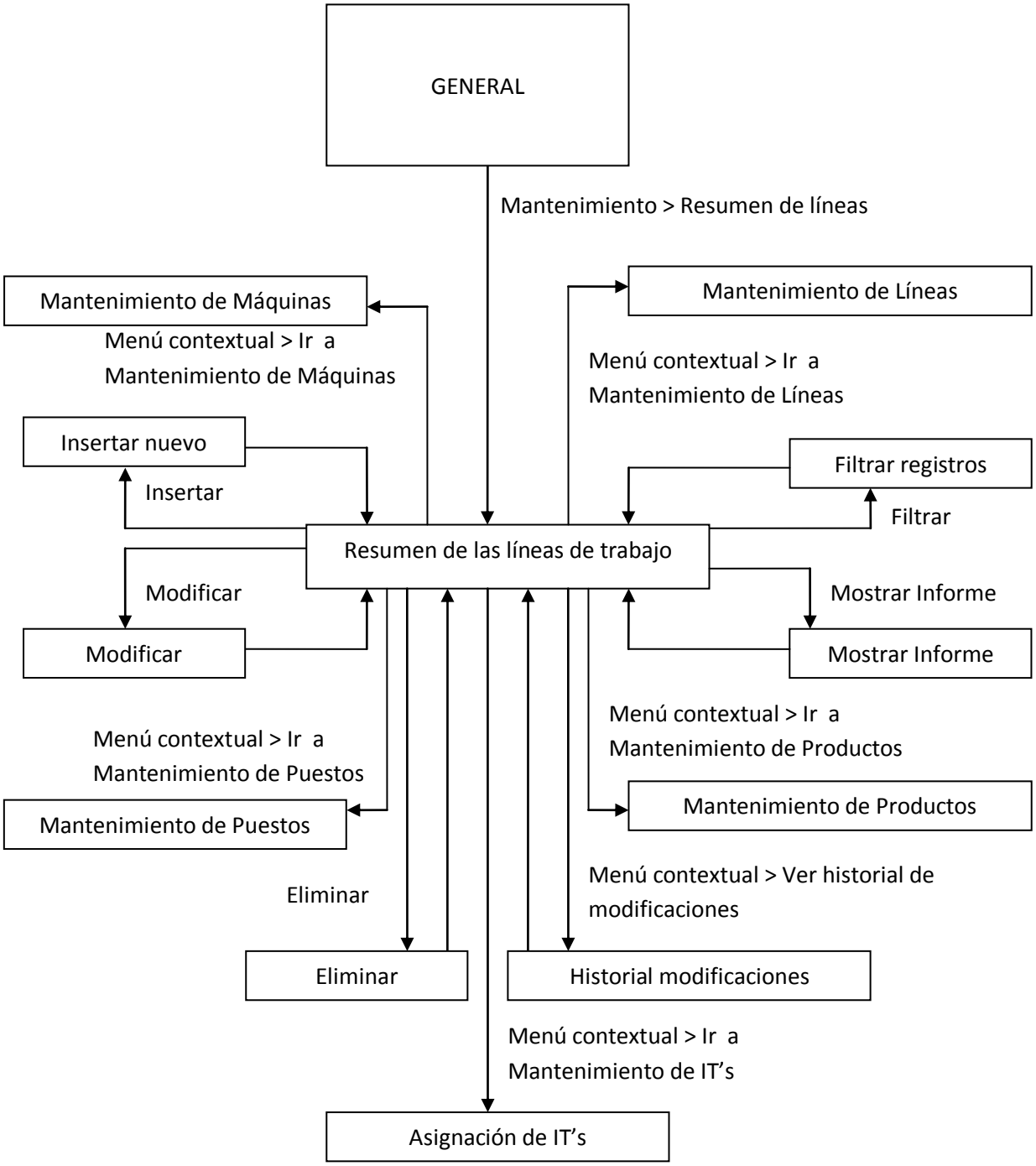


Diagrama 15. Navegabilitat de la pantalla *Resumen de las líneas de trabajo*

- Mantenimiento de IT's disponibles

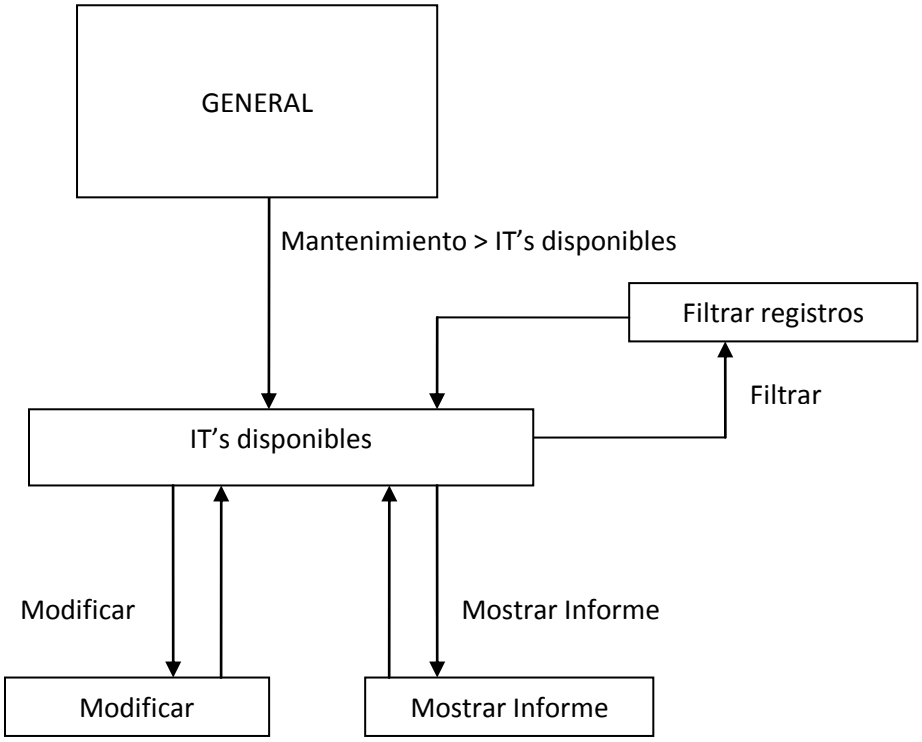


Diagrama 16. Navegabilitat de la pantalla *Mantenimiento de IT's disponbiles*

- Eventos del sistema

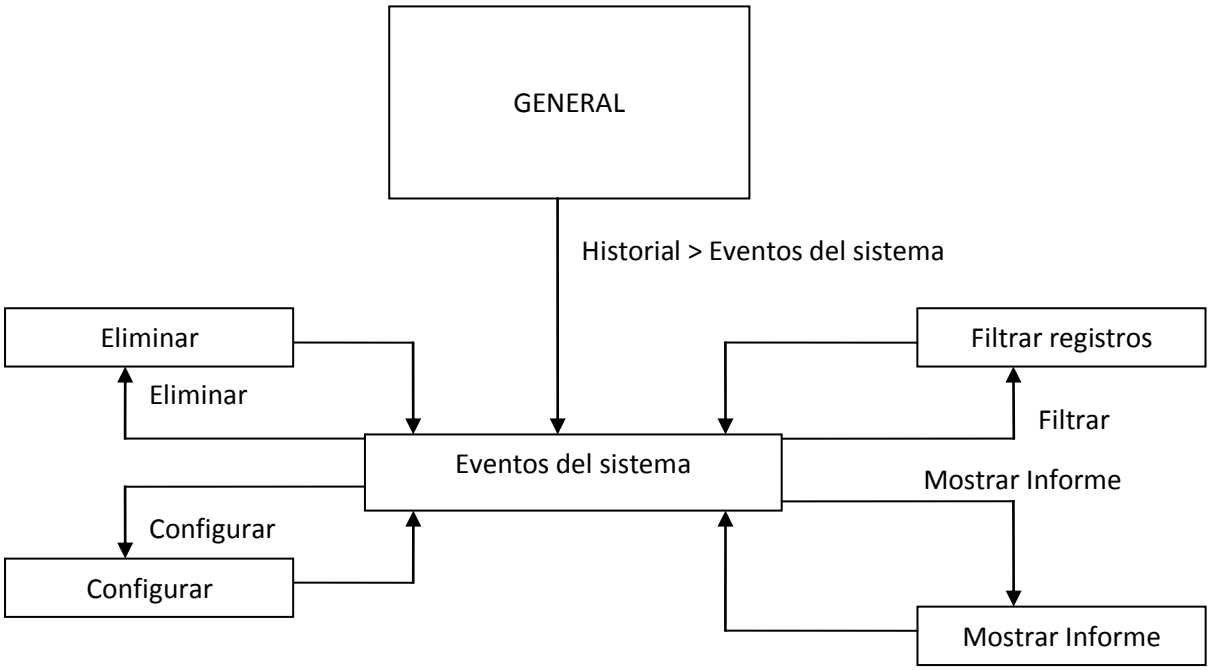


Diagrama 17. Navegabilitat de la pantalla *Historial de los eventos del sistema*

- Gestionar usuarios

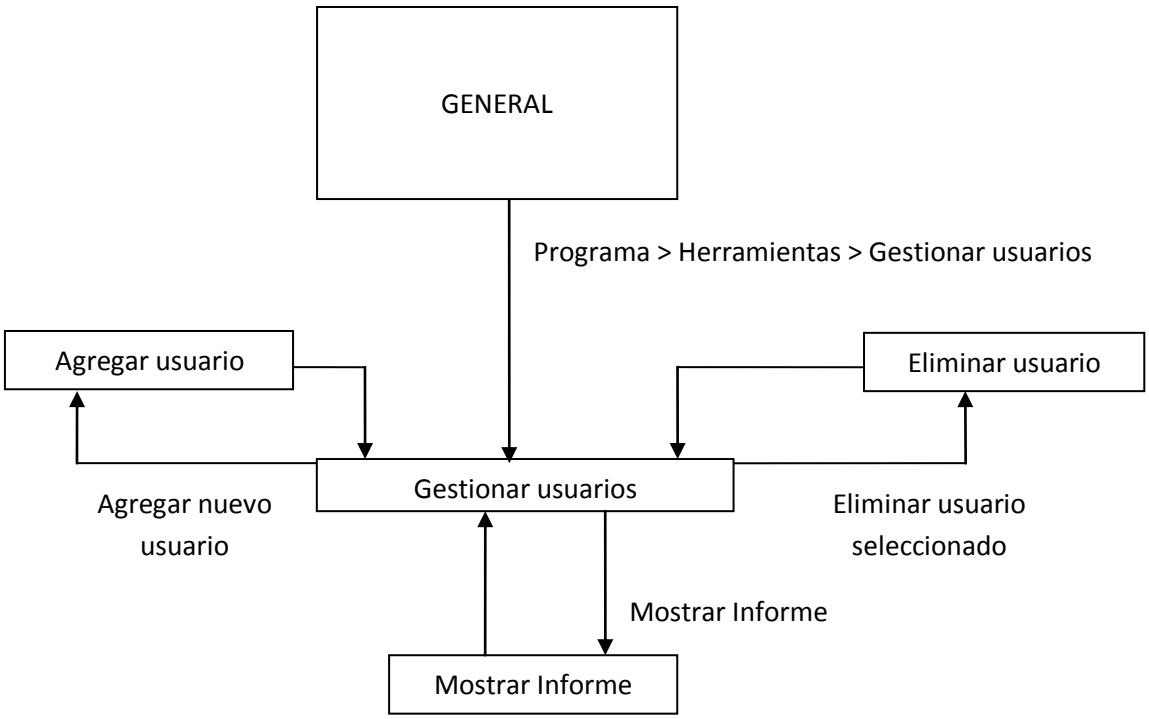


Diagrama 18. Navegabilitat de la pantalla *Gestionar usuarios*

- Gestionar revisores

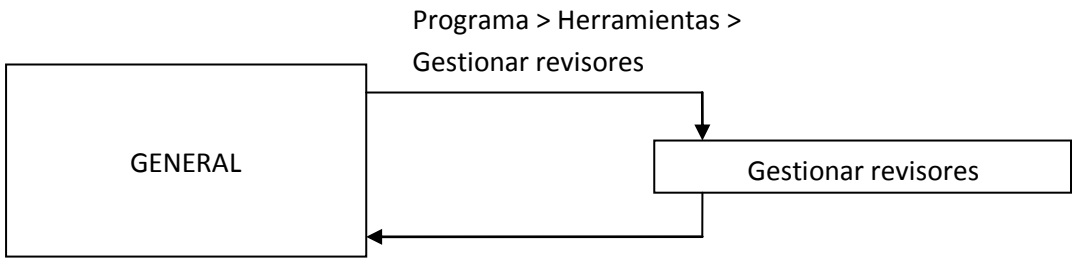


Diagrama 19. Navegabilitat de la pantalla *Gestionar revisores*

- Comprobar conexión

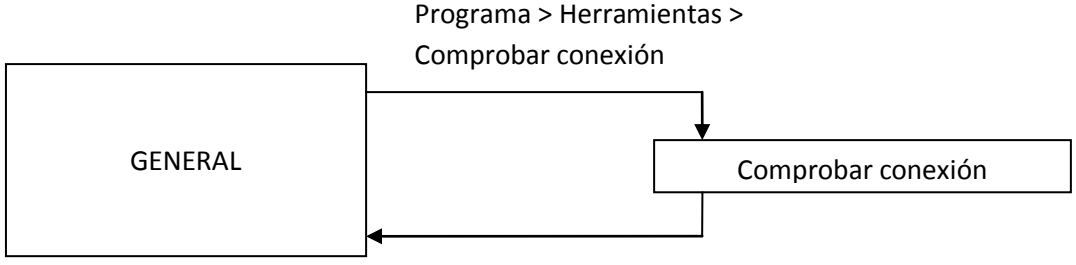


Diagrama 20. Navegabilitat de la pantalla *Comprobar conexión*

- Cambiar contraseña

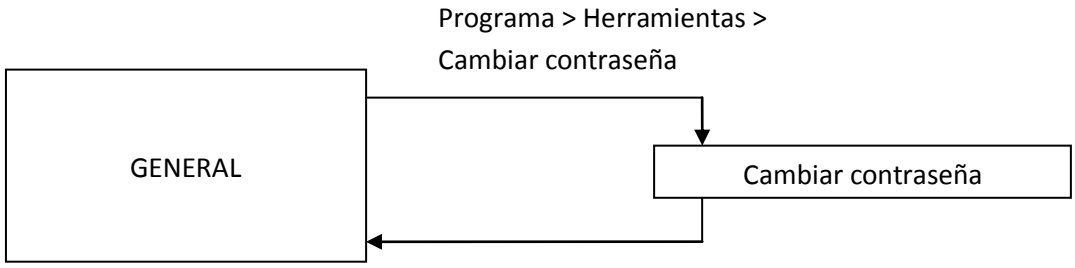


Diagrama 21. Navegabilitat de la pantalla *Cambiar contraseña*

- Acerca del Gestor de IT's

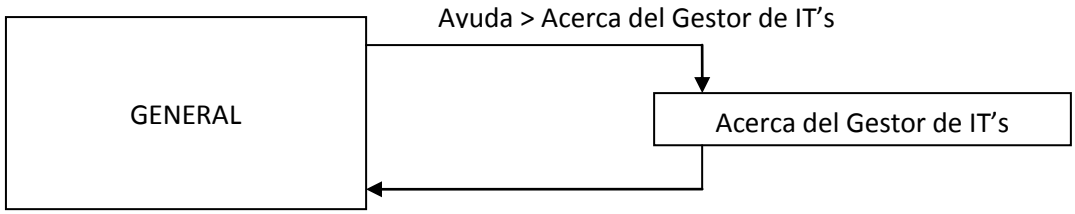


Diagrama 22. Navegabilitat de la pantalla *Acerca del Gestor de IT's*

- Buscar actualizaciones

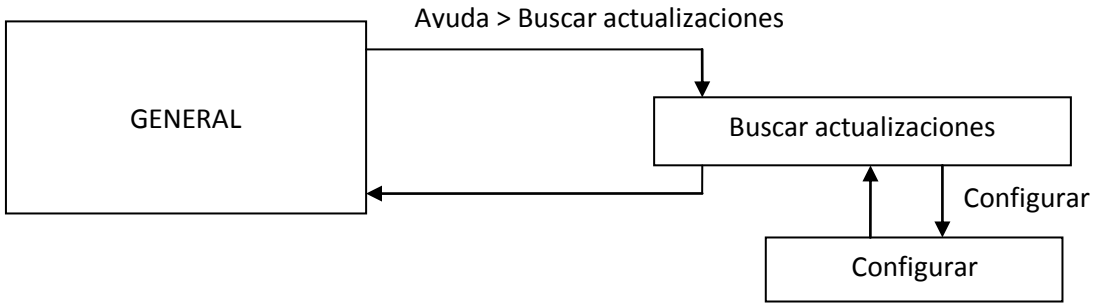


Diagrama 23. Navegabilitat de la pantalla *Buscar actualizaciones*

4.9 Diccionari de dades

En aquest apartat farem referència a totes les taules que emmagatzemem a la base de dades utilitzada pel nostre projecte. Per fer això, el que farem tot seguit es mostrar cadascuna de les taules amb els seus camps de les quals disposen, i al seu costat el tipus de dada que és. Aquesta és la funcionalitat del diccionari de dades, detallar les dades que existeixen en la base de dades. Per acabar aquesta petita introducció farem incís de que els camps que son clau primària s'indiquen entre parèntesis.

- Taula historialeventos

Camp	Tipus de dada
codigo_hie (clau primària)	integer
fecha	datetime
usuario	varchar(45)
tipo_evento	varchar(45)
observaciones	varchar(512)

Taula 6. Taula *historialeventos* de la base de dades

- Taula historialmodificaciones

Camp	Tipus de dada
codigo_him (clau primària)	integer
tabla	varchar(45)
valor_campo	varchar(45)
modificacion	datetime
fecha_mod	varchar(45)
usuario_mod	varchar(45)
estado	varchar(45)
aprobada1	varchar(45)
aprobada2	varchar(45)
aprobada3	varchar(45)

Taula 7. Taula *historialmodificaciones* de la base de dades

- Taula internacionalizacion

Camp	Tipus de dada
codigo_int (clau primària)	varchar(100)
castellano	varchar(256)

Taula 8. Taula *internacionalizacion* de la base de dades

- Taula lineas

Camp	Tipus de dada
codigo_lin (clau primària)	varchar(45)
nombre	varchar(45)
observaciones	varchar(512)

Taula 9. Taula *lineas* de la base de dades

- Taula maquinas

Camp	Tipus de dada
codigo_maq (clau primària)	varchar(45)
tipo_maquina	varchar(45)
nombre	varchar(45)
codigo_prv	varchar(45)
codigo_pue	varchar(45)
observaciones	varchar(512)

Taula 10. Taula *maquinas* de la base de dades

- Taula privilegios

Camp	Tipus de dada
codigo_pri (clau primària)	integer
privilegio	varchar(1024)

Taula 11. Taula *privilegios* de la base de dades

- Taula productos

Camp	Tipus de dada
codigo_pro (clau primària)	varchar(45)
nombre	varchar(45)
codigo_lin	varchar(45)
clave_jde	varchar(45)
orden_mostrar	varchar(45)
observaciones	varchar(512)

Taula 12. Taula *productos* de la base de dades

- Taula proveedores

Camp	Tipus de dada
codigo_prv (clau primària)	varchar(45)
nombre	varchar(45)
observaciones	varchar(512)

Taula 13. Taula *proveedores* de la base de dades

- Taula puestos

Camp	Tipus de dada
codigo_pue (clau primària)	varchar(45)
nombre	varchar(45)
codigo_lin	varchar(45)
orden	varchar(45)
observaciones	varchar(512)

Taula 14. Taula *puestos* de la base de dades

- Taula revisores

Camp	Tipus de dada
codigo_rev (clau primària)	integer
revisor	varchar(1024)

Taula 15. Taula *revisores* de la base de dades

- Taula test

Camp	Tipus de dada
codigo_tes (clau primària)	varchar(45)
nombre	varchar(45)

Taula 16. Taula *test* de la base de dades

- Taula tipooperaciones

Camp	Tipus de dada
codigo_top (clau primària)	varchar(45)
codigo_nombre	varchar(45)
nombre	varchar(45)
observaciones	varchar(512)

Taula 17. Taula *tipooperaciones* de la base de dades

- Taula usuarios

Camp	Tipus de dada
codigo_usr (clau primària)	integer
usuario	varchar(1024)

Taula 18. Taula *usuarios* de la base de dades

- Taula operaciones

Camp	Tipus de dada
codigo_ope (clau primària)	varchar(45)
codigo_pro	varchar(45)
codigo_pue	varchar(45)
observaciones	varchar(512)
peso_jamones	varchar(45)
tiempos	varchar(45)
vueltas	varchar(45)
pesos	varchar(45)
temperatura_coccion	varchar(45)
tiempo coccion	varchar(45)
temperatura_centro	varchar(45)
fases	varchar(45)
temperatura	varchar(45)
tiempo	varchar(45)
tipo_lata	varchar(45)
autoclave	varchar(45)
presion	varchar(45)
donde_pasteuriza	varchar(45)
temperatura_agua	varchar(45)
codigo_listado	varchar(45)
pelado	varchar(45)
fileteado	varchar(45)
encajado	varchar(45)
num_lonchas	varchar(45)
temperatura_corte	varchar(45)
grosor_corte	varchar(45)
programa_ulma	varchar(45)

programa_ishida	varchar(45)
film_superior	varchar(45)
film_inferior	varchar(45)
caja	varchar(45)
unidad_caja	varchar(45)
cajas_piso	varchar(45)
pisos_palet	varchar(45)
ean	varchar(45)
dun_caja	varchar(45)
dun_palet	varchar(45)
etiqueta	varchar(45)
preparacion_producto_observaciones	varchar(512)
fileteado_observaciones	varchar(512)
envasado_observaciones	varchar(512)
encajado_observaciones	varchar(512)
producto_observaciones	varchar(512)
flambeado	varchar(45)
gelatina	varchar(45)
bolsa	varchar(45)
posicion_bolsa	varchar(45)
posicion_etiqueta	varchar(45)
piezas_caja	varchar(45)
codigo_barras	varchar(45)
codigo_barras_caja	varchar(45)
codigo_barras_palet	varchar(45)
fecha_caducidad	varchar(45)
cajas_palet	varchar(45)
kguni	varchar(45)
largo	varchar(45)
ancho	varchar(45)
alto	varchar(45)
cajas	varchar(45)
pisos_palet	varchar(45)
num_programa	varchar(45)
num_ecajadora	varchar(45)
tripas	varchar(45)
cuerda	varchar(45)
litros_agua	varchar(45)
banyo	varchar(45)
peso	varchar(45)
embudo	varchar(45)
grapas	varchar(45)
longitud	varchar(45)
codigo_maq	varchar(45)
tipo_grapa	varchar(45)
tipo_bolsa	varchar(45)
peso_final	varchar(45)
tipo_colageno	varchar(45)
gr_colageno	varchar(45)
salchicha	varchar(45)
humo_torre	varchar(45)
disolucion_humo	varchar(45)
crimper	varchar(45)
temperatura_centro_salchicha	varchar(45)

pasteurizador	varchar(45)
calibre	varchar(45)
peso_unitario	varchar(45)
peso_bolsa	varchar(45)
tara_bolsa	varchar(45)
temperatura_torre	varchar(45)
tiempo_torre	varchar(45)
peso_x5_salchichas	varchar(45)
velocidad_crimper	varchar(45)
pasta_hadman	varchar(45)
bomba_colageno	varchar(45)
cascada_cinta1	varchar(45)
cascada_cinta2	varchar(45)
cascada_cinta3	varchar(45)
etiqueta_pieza1	varchar(45)
etiqueta_pieza2	varchar(45)
malla	varchar(45)
texto	varchar(45)
separador	varchar(45)
precinto	varchar(45)
etiquetado_caja	varchar(45)
fecha_consumo	varchar(45)
peso_caja	varchar(45)
condiciones_envasadora	varchar(45)
caducidad	varchar(45)
num_piezas	varchar(45)
film	varchar(45)
tipo_gas	varchar(45)
peso_salchicha	varchar(45)
unidades_bolsa	varchar(45)
peso_neto	varchar(45)
peso_lata	varchar(45)
peso_lata_sin_tapa	varchar(45)
peso_sin_tapa_mas_salchichas	varchar(45)
latas_gabia	varchar(45)
tipo_envase	varchar(45)
tiempo_vacio	varchar(45)
tiempo_corte	varchar(45)
cierre_maquina	varchar(45)
programa	varchar(45)
descripcion_programa	varchar(45)
horma	varchar(45)
grosor_horma	varchar(45)
disposicion_bandeja	varchar(45)
peso_carne_envasada	varchar(45)
proceso_vacio	varchar(45)
camiseta	varchar(45)
molde	varchar(45)
posicion_piel	varchar(45)
posicion	varchar(45)
clipado	varchar(45)
tipo_caja	varchar(45)
tipo_etiqueta	varchar(45)
num_llamado_bandeja	varchar(45)

num_llamado_caja	varchar(45)
num_llamado_palet	varchar(45)
cliente	varchar(45)
codigo_clasificacion	varchar(45)
tipo_pinza	varchar(45)
cuchilla	varchar(45)
tiempo_minutos_vacio_palas	varchar(45)
especificaciones	varchar(512)
tipo_carne	varchar(45)
kg_carne_tarro	varchar(45)
pasadas	varchar(45)
primera_velocidad	varchar(45)
primera_presion	varchar(45)
segunda_velocidad	varchar(45)
segunda_presion	varchar(45)
ablandado1	varchar(45)
ablandado2	varchar(45)
tanto_por_ciento_inyeccion	varchar(45)
tenderizadora	varchar(45)
tipo_rodillos	varchar(45)
distancia	varchar(45)
pasadas_t	varchar(45)
adicion_finales	varchar(45)
reposo	varchar(45)
tiempo_repartir_minutos	varchar(45)
num_vueltas	varchar(45)
tiempo_vacio_minutos	varchar(45)
tipo_placa	varchar(45)
nivel_grasa	varchar(45)
picado	varchar(45)
num_componentes	varchar(45)
peso_conservante_100_litros	varchar(45)
peso_salmuera_100_litros	varchar(45)
pulido	varchar(45)
merma	varchar(45)
pisos_en_sal	varchar(45)
pisos_sin_sal	varchar(45)
dias_en_sal	varchar(45)
dias_en_reposo	varchar(45)
ph	varchar(45)
tipo_masaje	varchar(45)
codigo_nombre	varchar(45)
codigo_maq_embutidora	varchar(45)
codigo_maq_clipadora	varchar(45)
velocidad_salmuera	varchar(45)
cascada_cinta4	varchar(45)
cajas_piso_palet	varchar(45)
codigo_maq_envasadora	varchar(45)
tipo_envasado	varchar(45)
codigo_maq_amasadora	varchar(45)
codigo_maq_inyectora	varchar(45)
velocidad1	varchar(45)
velocidad2	varchar(45)
presion1	varchar(45)

presion2	varchar(45)
codigo_maq_cortadora	varchar(45)
etiqueta_pieza	varchar(45)
unidades_caja	varchar(45)
grapas	varchar(45)
descripcion	varchar(512)
grosor	varchar(45)
disposicion	varchar(45)
amasado	varchar(45)
placa	varchar(45)
codigo_maq_prensa	varchar(45)
unidades_piso	varchar(45)
longitud2	varchar(45)
calibre2	varchar(45)
peso_unitario2	varchar(45)

Taula 19. Taula *operaciones* de la base de dades

5. Proves de rendiment

Les proves que s'han de dur a terme en una aplicació software és una de les etapes més importants d'aquesta, ja que s'ha d'observar si el sistema duu a terme les tasques implementades de manera correcta i eficient per a l'usuari.

En els següents apartats farem èmfasi sobre cadascuna de les proves que hem realitzat a l'aplicació.

5.1 Proves unitàries

És una prova en que s'intenta veure o provar si un mòdul de l'aplicació funciona correctament. Un programa és un grup de mòduls que duen a terme una acció en concret, per tant en aquestes proves es comprova el rendiment de cadascun d'aquests mòduls.

Recordem que aquest tipus de prova fomenta la gestió del canvi, ja que podem millorar el codi per millorar-ne la seva estructura u organització de les dades i assegurar-nos de que no hi haurà errors en un futur.

Aquestes proves s'han realitzat al final de cada increment vistos en el model de procés realitzat en el nostre treball (veure capítol 4). Tot seguit es detallen les proves que s'han fet per cada increment.

- **Increment 1**

  En aquest punt s'han fet cinc proves. La primera consisteix en observar que varis usuaris, creats prèviament, podien entrar a l'aplicació amb el seu respectiu nom i contrasenya.

  En la segona es comprova les connexions del programa amb la base de dades des de diferents màquines, connectades a través d'una xarxa.

  En la tercera es comprova com varis usuaris poden canviar-se correctament la seva contrasenya actual per una de nova.

  En la quarta s'ha vist com, entrant a l'aplicació com administrador, es pot gestionar els diferents usuaris correctament. En aquest punt, hem realitzat vàries proves com les d'afegir, eliminar, modificar, bloquejar i donar diferents permisos a diferents usuaris.

  I finalment a la quinta, es prova el correcte funcionament de la gestió dels revisors, és a dir, realitzar correctament els canvis de revisors i que un mateix revisor no pugui ocupar dos llocs de revisors a la vegada, ja que es requereix revisors diferents.

- **Increment 2**

  En aquest apartat hem comprovat per separat tots els *mòduls* del menú *Mantenimiento*. Com que no totes les interfícies tenen les mateixes funcionalitats, aquestes s'han provat de forma individual. Per exemple, en el cas de *Mantenimiento de líneas*, hem vist per separat que inseria noves línies, modificava o eliminava correctament les ja existents.

  També s'ha comprovat el menú *Revisiones*, i observar com les diferents funcionalitats d'aprovació de revisions funcionen correctament, i com només els revisors poden aprovar revisions, i com l'administrador o un altre usuari que no sigui revisor no tenen aquest permís.

  També s'han realitzat proves per a comprovar que es mostren els informes correctament i que es filtra la informació mostrada per pantalla.

- **Increment 3**

  En aquest últim increment s'ha realitzat les proves dels menús restants. Hem vist que el menú *Historial de eventos* es mostra bé la informació i aquesta es coherent amb la interfície. També s'ha provat com la part d'ajuda es mostrava correctament en els diferents navegadors predeterminats de cada màquina.

5.2 Proves d'integració

Aquest tipus de prova només el podem realitzar quan ja hem fet totes les proves unitàries. Tracta de veure si els mòduls anteriors realitzen les crides correctament a altres elements de la interfície, o d'altres interfícies.

Es va comprovar que totes les interfícies estaven ben enllaçades, mentre es mantenia la funcionalitat dels diferents mòduls.

5.3 Proves de validació

Aquesta prova només la podem realitzar quan hem acabat les proves d'integració. Aquesta tracta d'observar si la funcionalitat de l'aplicació és la correcta.

Com hem dit abans, s'han provat totes les funcionalitats del programa individualment, per tant tenim la certesa de que la funcionalitat és correcta. També s'ha comprovat que les crides a altres interfícies són les que corresponen, donant a l'usuari la possibilitat de realitzar les diferents tasques que vol realitzar de forma correcta. A continuació hem de veure que el conjunt de mòduls global que forma l'aplicació respon correctament a les necessitats dels usuaris. Per fer-ho, hem comprovat cada interfície de totes les opcions de la pantalla *General*.

5.4 Prova de sistema

La prova de sistema consisteix en una sèrie de proves parcials en la que es força l'aplicació en diferents criteris per veure si respon correctament a accions que facin que l'aplicació actuï en casos especials.

Les proves parcials són les següents:

- **Prova de recuperació:** Aquesta prova tracta de forçar expressament la caiguda del sistema per observar si la recuperació de les dades es realitza de forma correcta. El que hem dut a terme nosaltres ha sigut de fer la prova en varis portàtils i ordenadors de sobre taula. En cadascun d'ells es va apagar l'energia a propòsit després d'haver fet les proves amb les dades del sistema. Un cop iniciat de nou el programa es va observar com les dades no havien sofert ninguna modificació.

- **Prova de seguretat:** En aquest punt, primer hem comprovat que podíem entrar a l'aplicació amb diferents usuaris, amb el seu nom i contrasenya, els quals havíem afegit prèviament des del programa. Ara només faltava veure que no podíem entrar al programa escrivint qualsevol text a les caselles d'usuari i contrasenya. Així es va poder comprovar que a l'aplicació només podien entrar amb un nom d'usuari correcte i la seva respectiva contrasenya.

  L'altra prova realitzada va ser crear nous usuaris donant-los-hi un cert nombre de permisos, bàsicament nomes podien fer consultes de lectura a l'aplicació, però no podia fer cap inserció/modificació/eliminació a les dades emmagatzemades a la base de dades. Vam intentar realitzar modificacions, però no vam poder ja que havíem entrat amb un usuari que nomes podia llegir u obtenir dades.

- **Prova de rendiment:** Es prova l'aplicació en diferents màquines per comprovar que el seu rendiment sigui el correcte. Es va executar el programa en varis portàtils i ordenadors de sobretaula. La funcionalitat era correcta. Cal dir que les màquines en que hem fet la prova tenen els requeriments suficients per poder executar el programa (veure capítol 2.3).

- **Prova de resistència:** En aquesta prova s'ha intentat fer funcionar el programa en situacions extremes, com ara realitzar tasques a l'aplicació quan el sistema està consumint recursos de manera exagerada, o també, afegint dades a la base de dades de manera que en una taula hi havia molts registres, afegits en molt poc temps. Vam fer la prova d'afegir 10.000 registres de cop a la base de dades a través del programa amb bon resultat i en un temps raonable. Un cop afegits tots aquests registres, es va poder continuar treballant amb el programa de manera normal.

6. Avantatges competitius

En aquesta secció comentarem i compararem el nou programa realitzat amb el que utilitzaven fins ara a l'empresa Argal. Així es podrà veure la solució final que s'ha dut a terme per millorar el programa, i també a la vegada, comparar i veure les millores introduïdes a la nova aplicació respecte a la que tenien fins ara.

Dividirem l'explicació en varis apartats, on es compararan les dues versions en cada moment.

6.1 Llenguatge de programació utilitzat

En la versió que els d'Argal utilitzaven fins ara, la qual anomenarem "versió antiga", utilitza el llenguatge VBA (Visual Basic per Aplicacions) gràcies al motor Microsoft Jet, que permet el poder desenvolupar petites aplicacions que no necessiten de cap més fitxer o programa per a la seva execució, és a dir, són petites aplicacions autònomes. Tot i així, es necessita l'Access per al seu funcionament.

En la nova versió es va elegir el C# com a llenguatge per la seva innovació com a tal, a més de que és un llenguatge orientat totalment a objectes i està basat principalment amb C++ i Java, fent que el seu ús fos prou atraient per als que programem aquesta nova versió del programa.

I com a principal avantatge, és que el programa serà una aplicació individual com qualsevol altra, no com el programa antic que tenien, que depenia del Microsoft Office Access per a poder ser executat. Per tant, l'aplicació realitzada es pot reinstal·lar sense l'inconvenient de les llicències.

El servidor de base de dades també serà independent de la màquina on s'executi l'aplicació. Es podrà tenir un servidor dedicat exclusivament per a la gestió d'aquesta. Aquest punt és d'especial interès per l'empresa, ja que mantenen una arquitectura de servidors centralitzada.

6.2 Disseny millorat de les diferents pantalles

Les diferents pantalles han sigut estructurades d'una manera comuna per a totes, seguint un patró per a tot el programa que facilita l'aprenentatge per part de l'usuari. Es diferencien correctament la part on es mostraran les dades, amb la part del menú superior on es poden trobar totes les diferents opcions del qual es disposen, i de la part dels botons, on tots es troben a la mateixa barra, facilitant la seva navegació.

Seguidament es mostra una imatge comparativa entre els dos programes de la pantalla *Manteniminto de líneas*, on es poden observar les diferencies comentades. Primerament es mostra la imatge del programa antic (veure Figura 19).



Figura 19. Pantalla *Mantenimiento de líneas* del programa antic

I a la següent imatge es mostra la mateixa pantalla però en el nou programa (veure Figura 20).

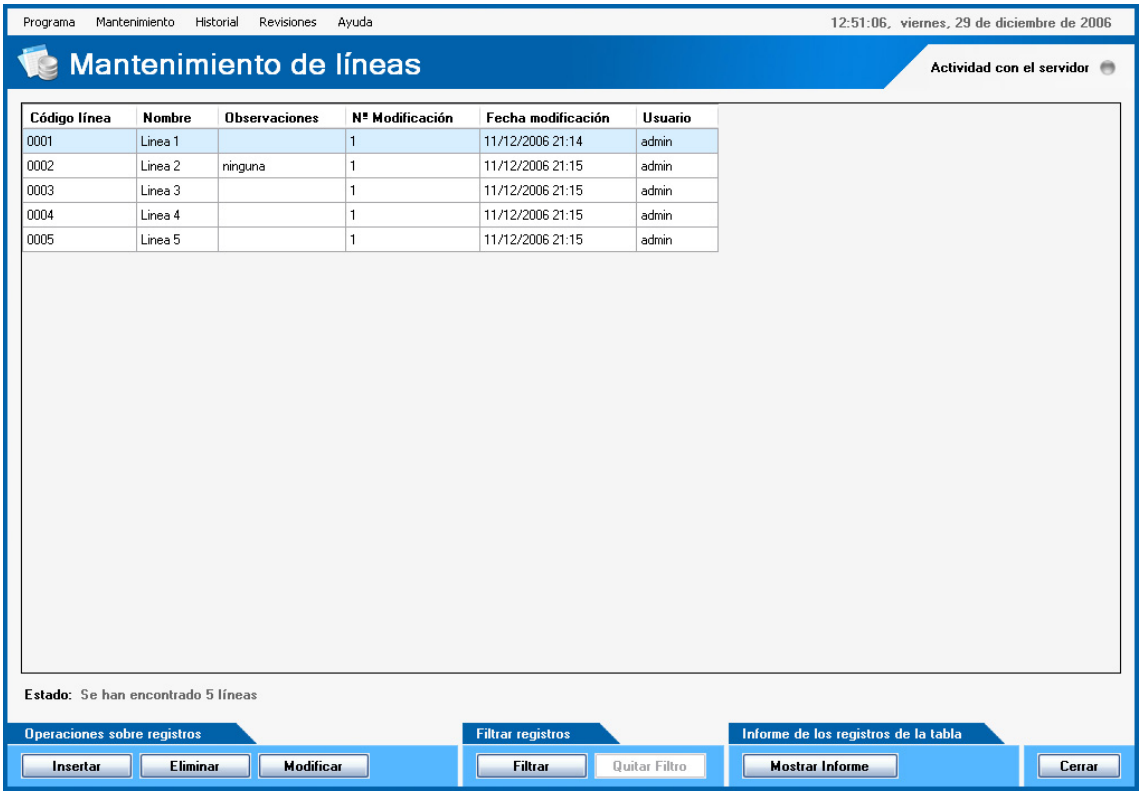


Figura 20. Pantalla *Mantenimiento de líneas* del nou programa

6.3 Seguretat millorada

Podem dir que el programa que utilitzaven fins al moment estava absent de seguretat. A la pantalla inicial (veure Figura 21), tenen un requadre de text on escrivien directament el nom de l'usuari que anava a utilitzar el programa. Per tant, no utilitzaven cap sistema d'autenticació amb contrasenya. Això fa que qualsevol persona mal intencionada pugui fer-se passar per l'administrador d'una manera molt fàcil, el qual el programa es veu molt vulnerable davant aquesta situació.



Figura 21. Pantalla inicial del programa antic

La solució que vam optar en el nostre cas va ser la d'implementar una pantalla d'autenticació, on els usuaris s'haurien d'identificar amb el seu nom i contrasenya per poder accedir al programa. Així per tant, si la persona no es usuària del programa, no podrà entrar-hi ni modificar les dades.

Per millorar encara més aquesta seguretat, s'ha implementat també un sistema d'encriptació per a la base de dades, d'aquesta manera, encara que una persona intentés obtenir les contrasenyes dels usuaris mirant la informació emmagatzemada a la base de dades, tampoc podria, ja que aquesta està fortament encriptada, lo que dificulta molt l'obtenció de les dades.

Comentar també que el sistema gestor de base de dades MySQL té una seguretat bastant elevada, ja que permet crear usuaris amb privilegis restringits sobre les diferents base de dades, amb una bona flexibilitat de configuració.

A continuació es mostra una imatge on es pot veure la pantalla d'inici de la nova aplicació (veure Figura 22), mostrant la finestra d'autenticació, i ocultant els menús, els quals es mostren un cop l'usuari s'ha identificat correctament.



Figura 22. Pantalla d'inici amb autenticació del nou programa

Una vegada l'usuari s'ha identificat, la pantalla d'autenticació desapareix, i a la part superior es mostra el menú principal (veure Figura 23), on a partir d'aquest menú es possible accedir a la resta de pantalles.

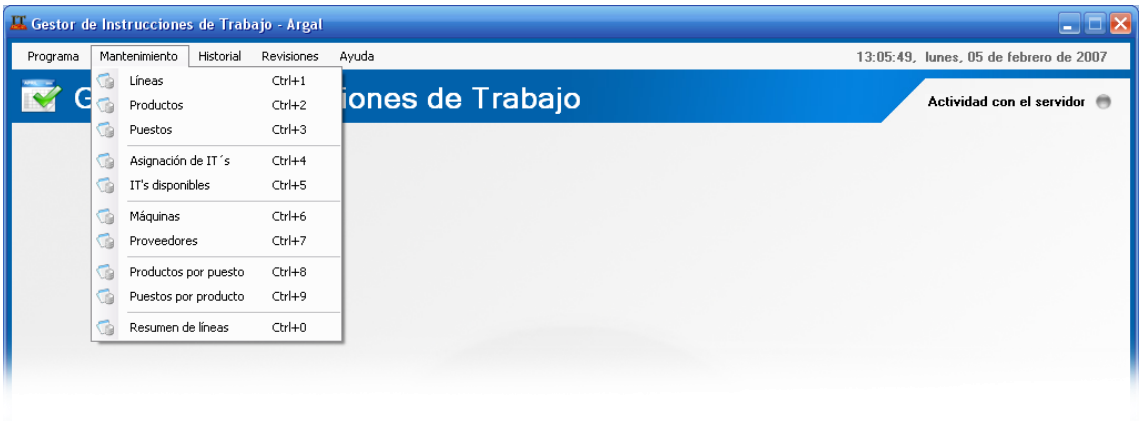


Figura 23. Menú superior del nou programa

També s'ha millorat la seguretat pel que fa a privilegis. A la versió antiga al no haver usuaris identificats, tampoc havia privilegis possibles, per tant, un usuari tenia accés a qualsevol part de l'aplicació, sense que això es pogués modificar.

En la nova aplicació, s'ha afegit una part de privilegis, a la qual només hi pot accedir l'administrador. Aquesta part de privilegis es una pantalla (veure Figura 24) on per cada usuari, se li pot assignar diferents privilegis per a cada zona.

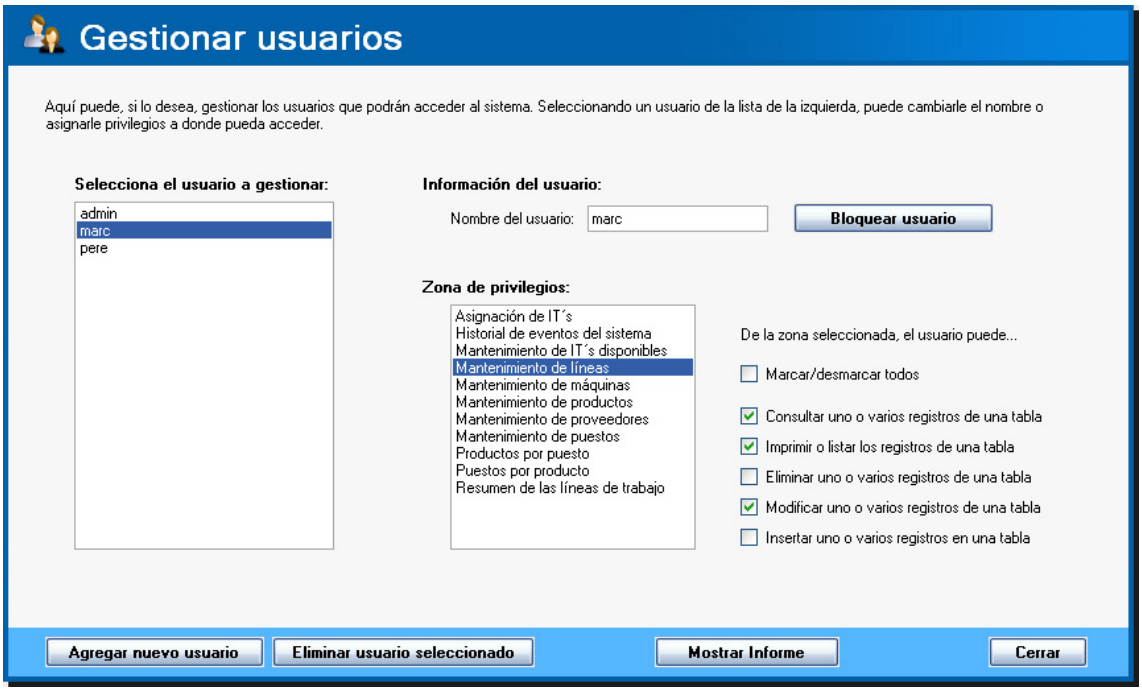


Figura 24. Pantalla *Gestionar usuarios* per a poder assignar privilegis a cada usuari

Aquests privilegis són els de consulta, imprimir o llistar, eliminar, modificar i afegir nous registres, lo que dóna una flexibilitat bastant elevada per part de l'administrador per a poder restringir els usuaris segons el seu criteri.

El privilegis, per mantenir la seguretat, es mantenen encriptats a la base de dades, lo que fa que una persona mal intencionada no pugui obtenir les combinacions de privilegis per fer-se passar per un altre usuari.

Totes aquestes opcions comentades, tan la d'autenticació, la d'encriptació de les dades importants de la base de dades, com també els privilegis de cada usuari, comporta una gran millora en la seguretat respecte la versió antiga.

6.4 Informes reestructurats

També farem menció especial a la part d'informes, els quals s'han refet tots de nou, per incloure la nova capçalera i peu de pàgina que té que haver-hi, i també per a reestructurar els camps on es mostra la informació, ja que en els del programa antic hi havia vegades on els camps no es mostraven alineats o estaven mal organitzats.

S'han afegit també nous informes, com per exemple a la pantalla *Gestionar usuarios* o la del *Historial de los eventos del sistema*. Per tant, a totes les pantalles on es pot obtenir la informació d'una manera ordenada i amb llistats, s'ha afegit la funcionalitat per a poder ser mostrada com a informe i per tant, poder ser impresa.

Els informes del nou programa també tenen un sistema de visualització millorat (veure Figura 25), el qual permet, principalment, poder exportar l'informe a altres tipus de format com pot ser un PDF (Portable Document Format). També permet fer Zoom, i en general, es millora la navegabilitat per les diferents pàgines de l'informe.

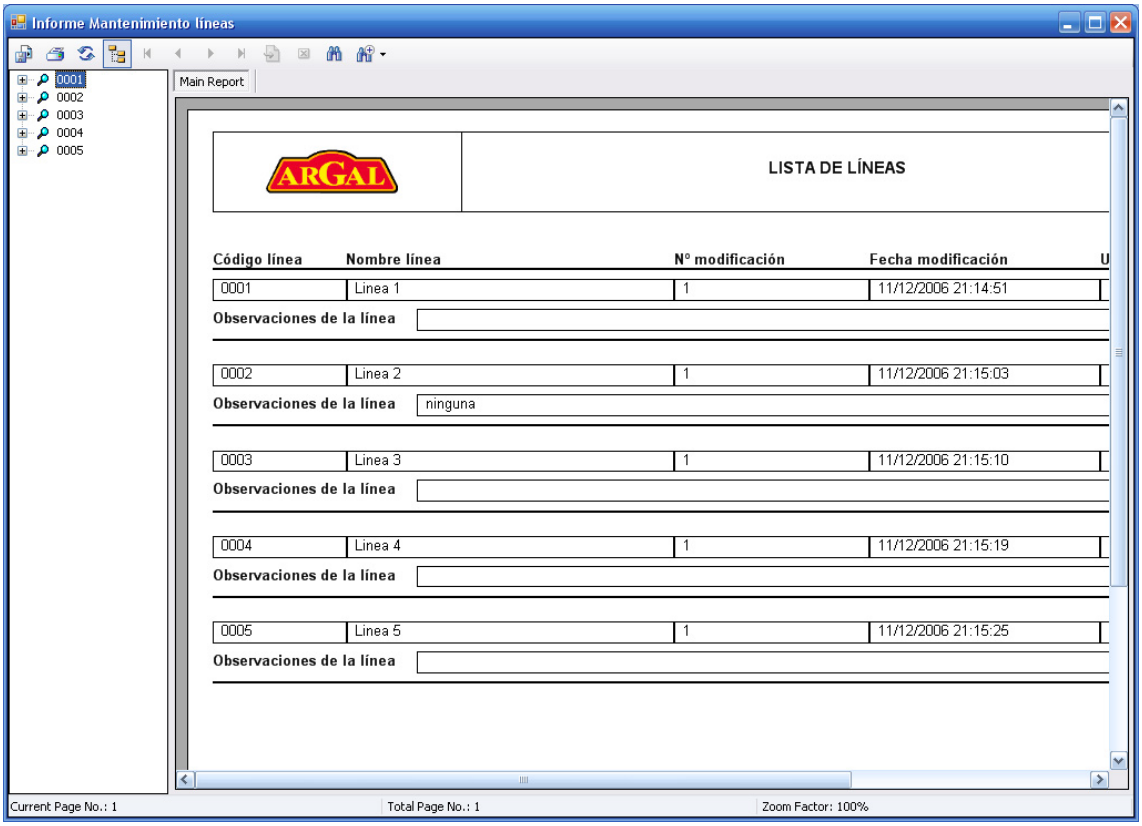


Figura 25. Nou sistema de visualització d'informes

Com es pot observar, les característiques comentades es troben a la barra superior de botons. A la part esquerra es mostren ordenats els diferents registres, per si es volen filtrar.

6.5 Funcionalitats afegides

I per finalitzar, comentarem breument la resta de noves funcionalitats que s'han afegit al programa.

- **Comprovar connexió:** Permet la comprovació de la connexió entre el programa i el servidor de base de dades, podent veure així si hi ha algun problema de connectivitat.
- **Canviar contrasenya:** Permet a un usuari poder-se canviar la contrasenya actual per una de nova.
- **Gestionar revisors:** Es dóna la possibilitat d'assignar fins a tres usuaris que duguin la funció de revisors, els quals supervisen i aproven les diferents revisions noves que es puguin crear per cada instrucció de treball.
- **Resumen de les línies de treball:** Pantalla incrustada que ajuda a l'usuari a poder veure d'una manera ràpida les diferents línies, amb els productes que hi ha assignats, i els llocs de treball amb les seves instruccions de treball respectives per al producte que hi passa, i les màquines que s'utilitzen.
- **Historial d'esdeveniments:** Pantalla incrustada on es pot veure un informe o historial de tot els esdeveniments que es duen a terme al programa, ja sigui d'accés a pantalles, com la modificació dels registres de les diferents taules de cada pantalla.
- **Gestionar revisions:** Pantalla incrustada, especialment creada per als revisors, on se'ls hi facilitat la visualització de les diferents revisions de les instruccions de treball, i on també poden aprovar-les.
- **Ajuda del programa:** Secció on es mostra l'ajuda general del programa, la qual pot ajudar a l'usuari a resoldre els principals dubtes que pugui tenir sobre la funcionalitat del programa.
- **Buscar actualitzacions:** Permet a l'usuari o administrador poder actualitzar el programa a una nova versió. L'aplicació es connecta a Internet per veure si existeix una nova versió, i si és així, li dóna l'opció a l'usuari si la vol instal·lar, la qual es descarrega i s'instal·la automàticament en una nova carpeta diferent a l'arrel don estigui instal·lat el programa. Això fa, que si per exemple la nova versió no funciona correctament, es pugui tornar de manera fàcil a la versió anterior.

7. Ampliacions del programa

Arribats en un punt on ja considerem que el projecte ha arribat a la seva fi, comentarem en aquest apartat les futures ampliacions que pot tenir l'aplicació, ja que aquesta no la podem considerar acabada com a tal, ja que necessita més millores i ampliacions, per a que aquesta sigui totalment funcional, les quals van ser dites per l'empresa Argal cap a la finalització d'aquest projecte, i per qüestions de planificació no van poder ser incloses en el projecte.

Tot seguit detallem les futures ampliacions que tindrà l'aplicació.

- Millorar el sistema de revisions per a que guardin tot l'estat en que es trobaven, i amb les seves dades, per més tard poder fer restauracions completes.
- Millorar el sistema de revisors, per a que es puguin assignar diferents revisors per a cada lloc de treball.
- Poder assignar a cada producte una imatge identificativa.
- Agregar l'opció de poder mostrar e imprimir informes amb imatges.
- En algunes pantalles com la de *ITs* i de *Puestos*, fer que els registres puguin tenir paràmetres indefinits.
- Afegir altres opcions com la de poder modificar els labels dels formularis per a cada camp.

8. Conclusions

Per finalitzar la documentació, passarem a comentar les conclusions i opinions sobre els que ens ha dut a terme la realització d'aquest treball final de carrera.

Per començar, dir que hem acabat satisfets de la feina feta. Des d'un principi no ens pensàvem que el projecte ens donaria la feina que ens ha donat, sobretot la part de programació i la realització d'informes. Fins al moment no havíem utilitzat el Crystal Reports, i fins que no li tens la dinàmica del programa, al principi és bastant complicat de que les dades quedin com t'agradaria.

Per al contrari, l'adaptació al llenguatge C# va ser més ràpida de l'esperada, suposem també que la pràctica durant els cursos d'altres llenguatges com C++, Java o Visual Basic .NET va ajudar a entendre millor el nou llenguatge, totalment orientat a objectes, però que a la fi, l'idea és la mateixa en tots.

Un dels altres petits problemes que també hem tingut a sigut la comunicació amb l'Argal. Normalment ens comunicàvem per correu electrònic, però per raons de feina o per una mica de despreocupació, les respostes seves normalment eren tardanes, lo que feia que a vegades no anéssim al ritme que nosaltres haguéssim volgut anar.

En quant al treball en grup, ja que el projecte l'hem dut a terme entre dos persones, se'n pot treure coses positives. Treballar en grup t'obliga a compartir i escoltar les idees dels demés, i encara que vivim a uns kilòmetres de distància, sempre hem estat comunicats a través de Internet per si teníem dubtes entre nosaltres, encara que una o més vegades a la setmana ens trobàvem personalment a la universitat o a la biblioteca, ja que així la comunicació és més bona i ens enteníem millor.

En quant a l'aplicació desenvolupada per aquest projecte, encara que no l'hem pogut deixar acabada del tot, ja que als últims dies els d'Argal ens van demanar noves funcionalitats pel programa, creiem que l'hem deixat en un bon estat, fàcil de continuar i amb una estructura que ens permetrà flexibilitat de cara al futur per quant es tingui que afegir les noves funcionalitats requerides.

Encara que durant el curs hem realitzat aplicacions diverses i de pes considerable, fins ara no havíem fet un programa per una empresa real, lo qual fa que motivi més a l'hora de desenvolupar l'aplicació, perquè saps que aquest programa, un cop acabat, serà utilitzat per les persones de l'empresa, per tant, a la vegada tens un pes afegit de responsabilitat per a que el programa quedi com ells volien.

Per tant, esperem que després de la realització d'aquest programa per una empresa mitjanament important com és Argal, en vinguin d'altres d'igual o més interessants, fent veure'ns així, que la realització de la nostra carrera i les llargues hores d'estudi ens ha servit de profit.

9. Bibliografia

Tot seguit es citen les pàgines web i llibres utilitzats que ens han servit d'ajuda per a realitzar aquest TFC.

9.1 Pàgines web

• José Ricardo Ribeiro, Nilton Pinheiro, Gustavo Larriera. SQL Express – Instalación y configuración.
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/MTJ_0005.asp>

• Pedro Alex Taya Yactayo. Formularios MDI en vb.net. 11 de febrer de 2005.
<http://www.elguille.info/colabora/NET2005/alextaya_mdi.htm>

• MySQL community. Configuring a Connector/ODBC DSN on Windows.
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/myodbc-configuration-dsn-windows.html>

• The Code Project – Exemples de codi de Visual Studio (MFC/C++, C#, ASP.NET, .NET, VB.NET)
<http://www.codeproject.com/>

• DotNetThis. Simple Encrypting and decrypting data in C#. 26 decembre 2003.
<http://www.codeproject.com/dotnet/DotNetCrypto.asp>

• Marino Posadas. Código fuente y utilidades.
<http://www.elavefenix.net/>

• Willydev.net community. Diversos exemples en Crystal Reports I .NET
<http://www.willydev.net>

• José Antonio Gonzalez Seco. Tutoriales de .NET y C#. 2001
<http://programacion.com/tutorial.php?id=csharp>

• Wikilibros. C Sharp NET.
<http://es.wikibooks.org/wiki/Programación:C_sharp_NET>

• La Web del Programador. Diversos manuals sobre C#.
<http://www.lawebdelprogramador.com/>

9.2 Llibres

• Jeff Ferguson, Brian Patterson, Jason Beres, ***C#, La Biblia***, 2003. Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya S.A.). ISBN: 84-415-1484-4.

ANNEX

10. ANNEX 1: Manual de l'usuari

En aquest capítol s'explicarà la funcionalitat del programa. Es comentarà les operacions que es poden realitzar sobre cada pantalla o secció, i com tractar la informació que es mostra per pantalla.

10.1 Inicialització del programa

A l'executar el programa, aquest fa una sèrie de comprovacions. Una d'aquestes és la d'intentar establir una connexió amb la base de dades a través d'una IP preconfigurada. En el cas de que no s'hagi pogut establir la connexió, el programa mostra una finestra d'advertència (veure Figura 26), mostrant el missatge pel qual el programa no s'ha pogut inicialitzar i deixant l'opció a l'usuari d'indicar la IP correcta del servidor de la base de dades.

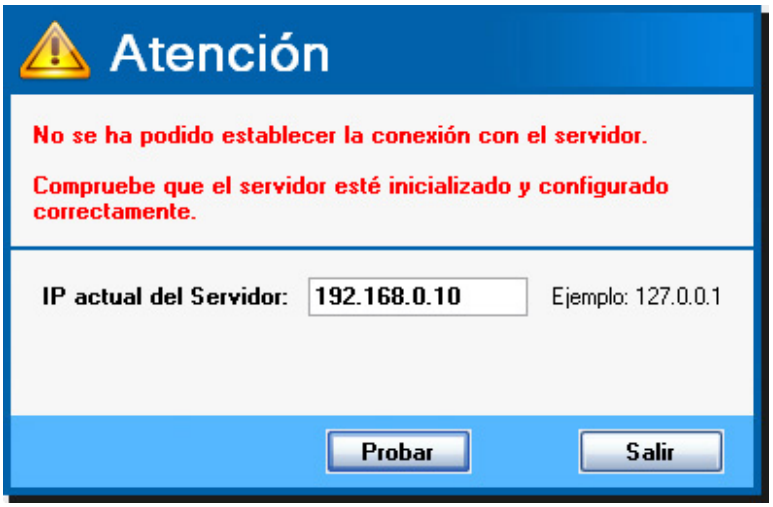


Figura 26. Finestra de advertència en cas de no poder connectar amb el servidor de base de dades

Per canviar la IP del servidor, simplement cal modificar el número de IP que hi ha dins la caixa de text, per la IP correcta, sempre respectant el format, tal i com es mostra a l'exemple que es troba a la part dreta de la caixa de text.

Un cop s'hagi canviat la direcció IP, es pressiona el botó *Probar* per a comprovar si la amb la nova IP introduïda es pot establir la connexió correctament amb la base de dades. Si la connexió és correcta, la IP es guardarà automàticament al fitxer de configuració del programa, per poder-la recordar en les pròximes sessions.

Per entrar de nou al programa, es pressiona el botó *Salir* i es torna a executar el programa. Ara, si anteriorment la IP s'ha pogut guardar correctament, el programa es podrà connectar a la base de dades i mostrarà la finestra d'Autenticació d'usuaris.

10.2 Autenticació

El programa, al ser multiusuari, té la funcionalitat de controlar l'accés dels usuaris al programa. Aquest accés es controla en el moment que s'executa el programa, mostrant una finestra d'Autenticació, sempre i quant, prèviament s'hagi pogut establir correctament la connexió amb la base de dades.

Aquesta finestra (veure Figura 27) està formada per dos caixes de text, la superior per introduir el nom d'usuari, i la inferior per la contrasenya. La contrasenya es mostra per pantalla de forma emmascarada per millorar la seguretat.



Figura 27. Finestra d'autenticació d'usuaris per controlar l'accés al programa

Una vegada l'usuari hagi pressionat el botó *Aceptar*, el programa comprovarà que les dades introduïdes siguin correctes. En el cas de que no siguin correctes, mostrarà un missatge de error i buidarà les caixes de text per a que l'usuari introdueixi de nou les dades. Si les dades són correctes, comprovarà que l'usuari no estigui bloquejat. En aquest cas, el programa també comprovarà si existeixen actualitzacions o noves versions. Més endavant s'explicarà el funcionament del bloqueig d'usuaris i el tema d'actualitzacions.

Si l'autentificació de l'usuari és correcta i té el permís per accedir al programa, la finestra d'Autenticació es tanca automàticament i es mostra la pantalla principal del programa.

10.3 Pantalla principal

Aquesta pantalla és la zona de treball principal de l'usuari. Des d'aquí podrà accedir a qualsevol altre pantalla del programa, u obtenir la informació desitjada.

La pantalla es pot dividir en varies zones (veure Figura 28), les quals es detallen a continuació.



Figura 28. Pantalla principal dividida en zones

Zona 1 – Menú principal: L'usuari, a partir d'aquest menú, podrà accedir a les altres pantalles u opcions del programa. Cada entrada del menú té assignada una icona identificativa (veure Figura 29) per fer més fàcil el reconeixement i accés a l'opció desitjada.

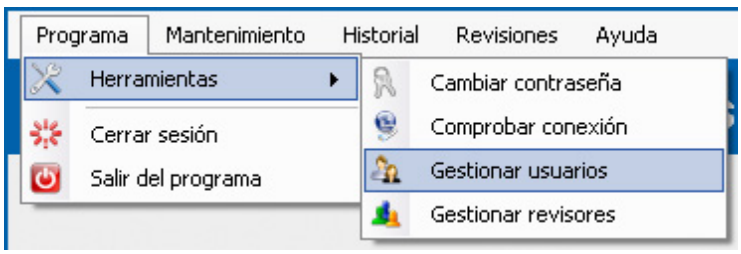


Figura 29. Mostrant part del menú principal

A més de la icona identificativa, en el cas de les entrades del menú *Mantenimiento* també disposen de tecles d'accés ràpid, per a que a prement dos tecles, es pugui accedir directament a la pantalla desitjada, sense tenir que utilitzar el ratolí, amb l'estalvi de temps corresponent en el cas de que el canvi de pantalles sigui freqüent per part de l'usuari.

Zona 2 – Hora actual: Mostra l'hora i el dia de la data actual.

Zona 3 – Títol de la àrea de treball: Es mostra el títol sobre la pantalla en la qual s'està treballant actualment. Aquest títol també té assignat una icona identificativa, que varia depenent de la pantalla d'informació mostrada en la àrea de treball.

Zona 4 – Activitat amb el servidor: Mostra, a partir d'un indicador, la activitat del programa amb el servidor de base de dades. Aquest indicador pot tenir tres estats diferents:

- No hi ha activitat entre el programa i el servidor.
- Hi ha activitat, d'enviament o recepció de dades, entre el programa i el servidor.
- Hi ha hagut un error en el moment de connectar, enviar o rebre informació entre el programa i el servidor.

Zona 5 – Àrea de treball: És la part de pantalla on es mostraran les dades i on l'usuari podrà dur a terme el manteniment d'aquestes, per tant serà la part de pantalla més dinàmica.

Tot seguit s'explicaran les diferents pantalles que es mostren en les diferents opcions del menú.

10.4 Canviar contrasenya

Aquesta pantalla es troba situada al menú *Herramientas > Cambiar contraseña*, i la seva funcionalitat principal és la de que l'usuari pugui canviar la contrasenya que tingui assignada actualment per qualsevol altra. La contrasenya de cada usuari, per defecte, és assignada pel propi administrador en el moment en que crea l'usuari, encara que més tard el propi usuari pot canviar-se la contrasenya.

La pantalla està formada per tres caixes de text i dos botons (veure Figura 30). Les caixes de text estan emmascarades per millorar la seguretat i evitar, en gran part, que terceres persones puguin veure les contrasenyes teclejades. Dels botons, el primer, anomenat *Cambiar contraseña*, situat en la part central, està desactivat per defecte, i només s'activa en el moment en que les dades introduïdes per l'usuari son correctes. El segon botó, anomenat *Cerrar*, situat a la part dreta, descarta els canvis realitzats per l'usuari i tanca la finestra.

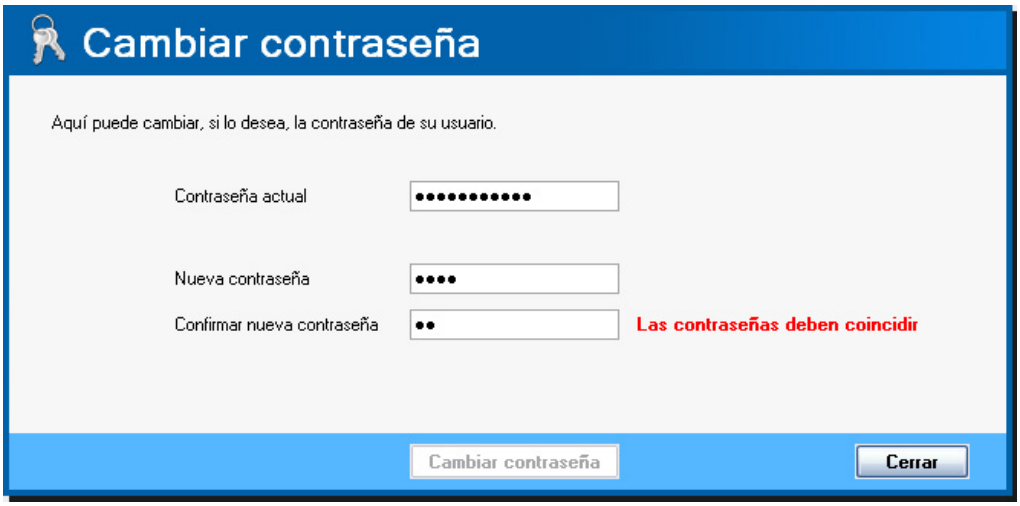


Figura 30. Pantalla en la qual l'usuari pot canviar la seva pròpia contrasenya

En la primera caixa de text, l'usuari tecleja la seva contrasenya actual. I en les dos altres inferiors, tecleja la nova contrasenya. Per seguretat, es té que repetir el procés per a les dos caixes de text, per evitar que s'introdueixi una nova contrasenya incorrectament. Per indicar a l'usuari que les dades introduïdes per la nova contrasenya són correctes, a la part dreta de la tercera caixa de text apareix un missatge indicant l'estat del procés, que pot ser un dels següents:

- Missatge: **Correcto**, quant les dos caixes de text de la nova contrasenya contenent la mateixa paraula.

- Missatge: **Las contraseñas deben coincidir**, quant la caixa de text de confirmació de la nova contrasenya no conté la mateixa paraula que la caixa de text superior.

Un cop les dades s'han introduït correctament, el botó *Cambiar contraseña* s'activa per indicar-li a l'usuari que pot efectuar el canvi i guardar les dades permanentment. L'usuari quant prem el botó, el programa primerament comprova que la contrasenya actual introduïda és la correcta. En cas de que sigui així, actualitza la informació de l'usuari canviant la contrasenya actual per la nova, i s'informa a l'usuari que els canvis s'han guardat correctament, en el cas de que el procés s'hagi realitzat sense errors.

10.5 Comprovar connexió amb el servidor

Aquesta pantalla es troba situada al menú *Herramientas > Comprobar conexión*, i la seva funcionalitat és la de dur a terme una sèrie de comprovacions entre el programa i el servidor de base de dades per, finalment, informar a l'usuari si les accions que es realitzen amb la base de dades es poden realitzar o no.

La pantalla en aquest cas és bastant bàsica. Principalment està formada per una part central on, a mesura que s'aniran realitzant les comprovacions van apareixen els resultats. (veure Figura 31).

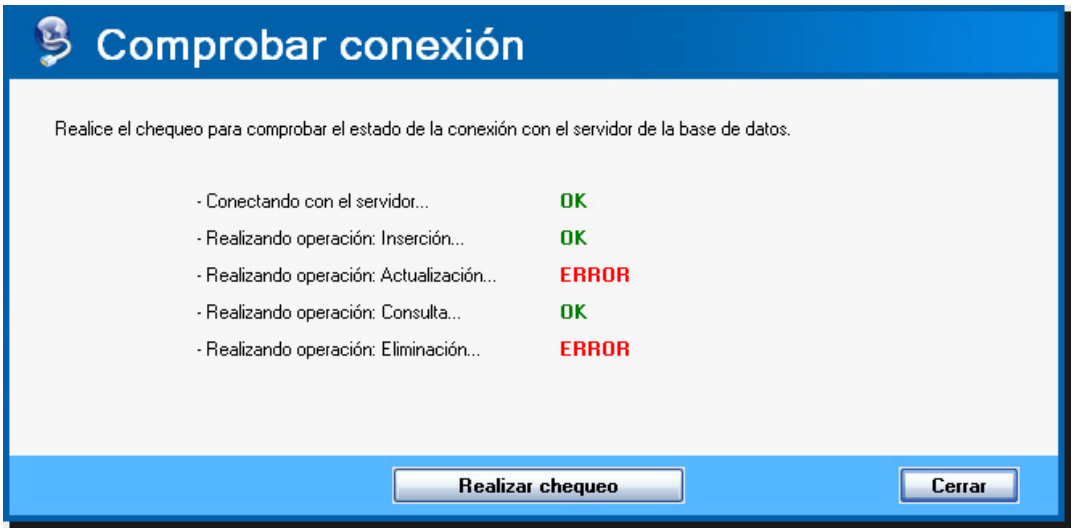


Figura 31. Possible resultat després de fer la comprovació

La comprovació consisteix, primerament, en establir una connexió amb el servidor de base de dades, i seguidament fer una sèrie d'operacions comuns que el programa pot realitzar en qualsevol moment. Aquestes són la d'agregar informació a la base de dades (*Inserción*), actualitzar un o varis registres d'una taula (*Actualización*), consultar i obtenir un grup de dades (*Consultar*) i la d'eliminar un o varis registres (*Eliminación*). Totes aquestes operacions estan relacionades directament amb els registres de les taules del servidor de base de dades, no confondre amb els registres de les taules que es puguin mostrar per pantalla en el programa.

Cada comprovació pot donar com a resultat dos estats diferents:

> **OK:** quant la comprovació s'ha realitzat correctament sense cap error.
>
> **ERROR:** quant durant la comprovació hi ha hagut algun tipus d'error, el qual ha comportat que l'operació no s'hagi realitzar satisfactòriament.

Si la primera comprovació, la d'establir la connexió amb el servidor, no es realitza correctament, les demés comprovacions ja no es duran a terme. El cas més freqüent en que pot donar error en la primera comprovació, és quant el servidor no està inicialitzat o quant l'usuari de base de dades no ha estat creat correctament. Matisar que l'usuari de base de dades és independent a qualsevol usuari del programa, ja que aquest es creat directament al servidor i es controlat internament pel propi programa, transparent per l'usuari final.

Els errors que puguin donar la resta de comprovacions és degut, normalment, a que l'usuari de base de dades no té assignats suficients privilegis com per a realitzar l'operació.

10.6 Gestió d'usuaris

Aquesta pantalla es troba situada al menú *Herramientas > Gestionar usuarios*, i la seva funcionalitat és la de fer el manteniment de tots els usuaris que poden accedir al programa, i poder controlar l'accés d'aquests a la resta del programa. En aquesta pantalla només hi pot accedir l'administrador. Cap altre usuari hi pot intervenir.

La pantalla està dividida en varies zones (veure Figura 32). A la part esquerra es mostra una llista dels usuaris que hi ha actualment al sistema, ordenats alfabèticament. I a la part dreta, es troba la informació detallada de l'usuari seleccionat. A la part superior, el nom d'aquest, i a la part inferior la zona de privilegis.

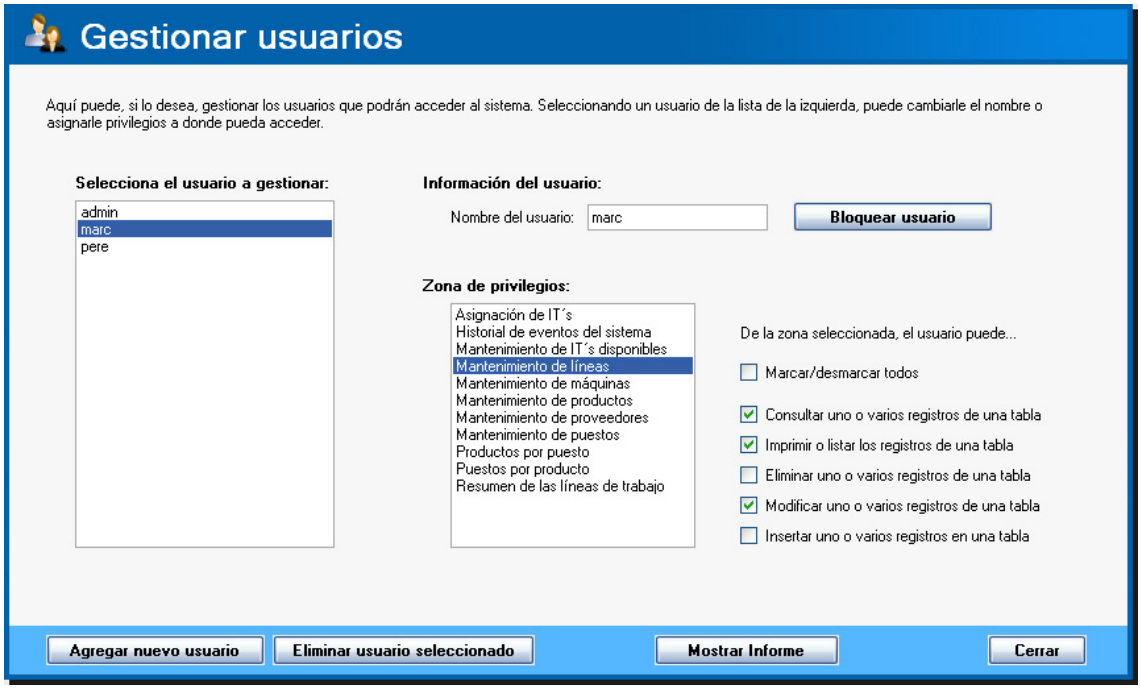


Figura 32. Pantalla *Gestionar usuarios*, mostrant la informació detallada de l'usuari 'marc'

La part inferior de la pantalla conté els botons per agregar, eliminar un usuari, mostrar un informe dels usuaris amb els seus respectius privilegis, i el botó per tancar la finestra.

Una vegada s'ha seleccionat un usuari de la llista de l'esquerra, les dades d'aquest apareixeran a la part dreta. Detallar que l'usuari "admin" (administrador), no es pot eliminar ni bloquejar, així que per evitar possibles errors per part de l'administrador, els botons *Bloquear usuario* i *Eliminar usuario seleccionado* es desactiven automàticament cada vegada que es selecciona aquest usuari a la llista de l'esquerra.

A *Información del usuario* es pot canviar el nom de l'usuari seleccionat, simplement modificant el nom a la caixa de text corresponent, i prem-me'n la tecla *Return*.

A la *Zona de privilegios* es mostren totes les pantalles en la que si li pot restringir l'accés a l'usuari. Seleccionant una d'aquestes, s'activen els privilegis corresponents a la part dreta, i l'usuari amb un simple clic sobre les diferents caselles, pot activar o desactivar el privilegi desitjat. Cada vegada que es canvia algun privilegi, els canvis es guarden automàticament. Els privilegis al que un usuari pot estar restringit son els següents:

- **Consultar**: L'usuari pot accedir a la pantalla corresponent, i pot obtenir dades. Quant s'activa qualsevol altre dels quatre privilegis, es dóna per suposat que l'usuari pot accedir a la pantalla, per tant, automàticament també s'activa el privilegi de *Consultar*.
- **Imprimir**: Se li dóna permís per a que pugui llistar per pantalla o imprimir les dades relacionades amb la informació que es mostra a les taules.
- **Eliminar**: L'usuari pot eliminar els registres que es mostren a la taula.
- **Modificar**: L'usuari pot modificar la informació dels registres que es mostren a la taula.
- **Insertar**: L'usuari pot agregar nous registres a la taula.

En el cas de que un usuari vulgui accedir a una zona en concret de privilegis i no tingui permís d'accés a aquesta (la casella *Consultar* no estigui activada), li apareixerà una finestra de advertència (veure Figura 33).

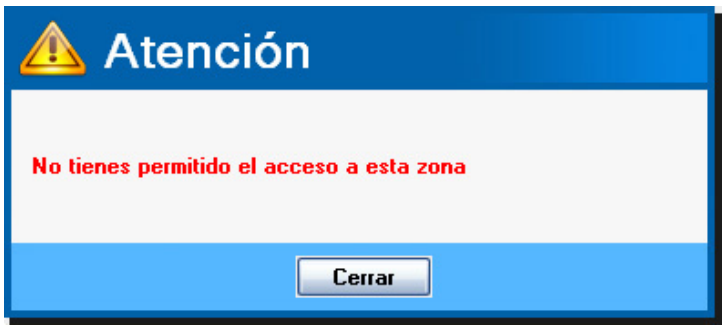


Figura 33. Advertència d'accés a una zona en la qual no es té privilegis

Tot seguit es detallaran la resta d'opcions de la qual es compon la pantalla *Gestionar usuarios*, com són l'opció de bloquejar un usuari, i els botons d'agregar/eliminar.

10.6.1 Bloquejar usuari

La funció principal d'aquesta opció és la de no permetre que l'usuari pugui accedir al programa durant el temps que estigui bloquejat. D'aquesta manera, sense tenir que eliminar l'usuari i per tant conservant el criteri de privilegis que tenia assignat, es pot bloquejar el seu accés a

tot el programa de manera fàcil i ràpida, per després, en el moment que es vulgui, desbloquejar-lo i així l'usuari tindrà de nou accés al programa amb l'assignació de privilegis que tenia prèviament.

Per bloquejar un usuari, es selecciona de la llista de l'esquerra, i a la part dreta, a *Información del usuario*, es prem el botó *Bloquear usuario*. Sota la casella del nom de l'usuari apareixerà de color vermell unes lletres indicant que l'usuari ha estat bloquejat (veure Figura 34).



Figura 34. Mostrant l'advertència de que l'usuari 'pere' està bloquejat

10.6.2 Agregar nou usuari

La finestra per agregar un nou usuari apareix un cop es prem el botó *Agregar nuevo usuario* de la pantalla *Gestionar usuarios*. Aquesta finestra està composta per tres caixes de text (veure Figura 35). A la casella superior es tecleja el nom del nou usuari, i a les caselles inferiors s'introdueix la contrasenya que se li assignarà en un principi. Més tard, el propi usuari es pot modificar aquesta contrasenya a la opció del menú *Programa > Herramientas > Cambiar contraseña*.

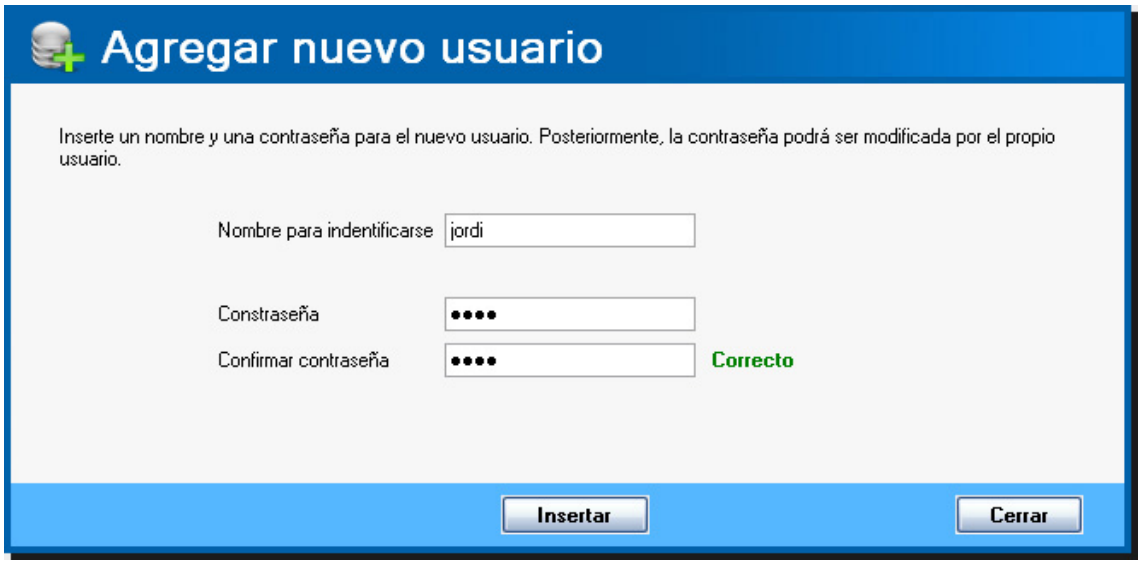


Figura 35. Finestra per agregar nous usuaris al programa

La contrasenya, per seguretat, es té que confirmar per assegurar-nos de que l'hem introduïda correctament. Tal i com també succeïa a la pantalla *Cambiar contraseña*, a la part dreta de la casella de text de confirmar la contrasenya, el programa ens informarà si la nova contrasenya s'ha introduït correctament. En aquest cas, s'activarà el botó *Insertar*, i si el premem, el nou usuari serà insertat. Per defecte, als nous usuaris, no se'ls hi assigna cap privilegi, per tant, l'administrador un cop hagi agregat el nou usuari, li té que assignar els privilegis corresponents a les diferents zones en les quals pot accedir.

10.6.3 Eliminar usuari

La finestra per eliminar l'usuari seleccionat apareix quant es prem el botó *Eliminar usuario seleccionado* de la pantalla *Gestionar usuarios.* Aquesta finestra es per confirmar que realment es vol eliminar l'usuari seleccionat de la llista.

El format de la finestra d'eliminació és comú a totes les altres pantalles, i en la qual es mostra el registre seleccionat a eliminar, en aquest cas es mostra el nom de l'usuari, i la frase de confirmació (veure Figura 36).

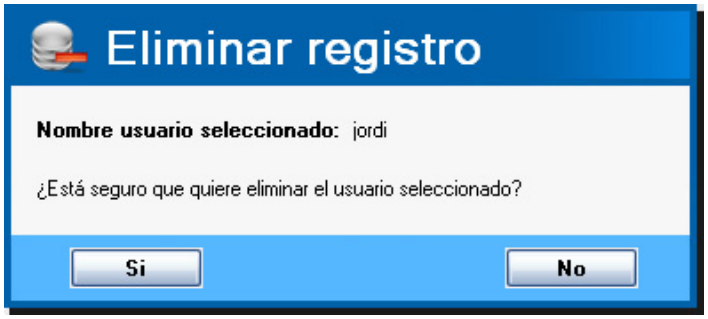


Figura 36. Finestra de confirmació per eliminar l'usuari seleccionat

10.7 Gestió de revisors

En aquesta pantalla s'hi pot accedir a través del menú *Programa > Herramientas > Gestionar revisores*, i com a principal funcionalitat té la d'assignar els usuaris que poden ser revisors.

Els revisors són els usuaris que comproven les modificacions realitzades a les diferents instruccions de treball (anomenades també IT's) de cada producte. Cada modificació que un usuari realitza sobre una IT és comptabilitzada com una nova revisió, la qual no passa a ser l'actual fins que un revisor l'aprova. Per tant, només els revisors poden supervisar i aprovar les revisions pendents.

A la finestra *Gestionar revisores* si pot trobar, a la part esquerra, una llista dels usuaris existents, i a la part dreta, l'assignació d'aquests usuaris a cada revisor (veure Figura 37).

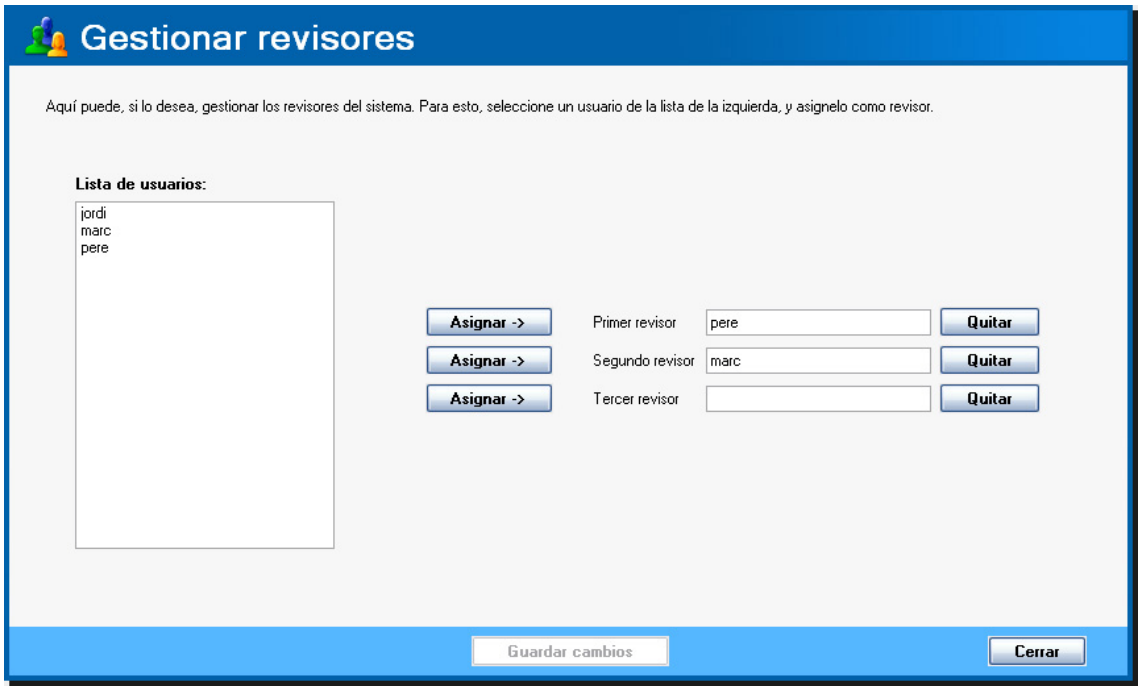


Figura 37. Finestra per assignar quins usuaris seran revisors

Primer de tot, per assignar un usuari com a revisor, aquest usuari ha tingut que estar creat prèviament a la pantalla *Gestionar usuarios*.

Per fer l'assignació, primerament es selecciona un usuari de la llista de l'esquerra, i després es prem el botó *Asignar* de la posició a la qual volem assignar aquest usuari com a revisor. Si mes tard volem eliminar aquest usuari com a revisor, simplement s'ha de prémer el botó *Quitar* de la posició corresponent.

Quant el programa detecti que s'ha produït un canvi, el botó *Guardar cambios* s'activarà per a que l'usuari pugui guardar les modificacions realitzades. Al prémer el botó, el programa fa la comprovació de que l'assignació s'hagi realitzat correctament, per tant, per a que els canvis es puguin guardar. No hi pot haver assignat un revisor a la casella inferior si la seva casella superior està buida. En aquest cas, el programa advertirà a l'usuari d'aquesta situació i els canvi no es guardaran correctament fins que l'assignació sigui correcta.

10.8 Manteniment de registres

Les pantalles per al manteniment dels registres es troben a l'opció del menú *Mantenimiento*, les quals també poden ser accedides amb la combinació de tecles que apareixen descrites a la part dreta de cada opció.

Aquestes pantalles, a diferència de les del menú *Herramientas*, utilitzen tot l'espai de l'àrea de treball i s'oculten entre elles només mostrant la última pantalla oberta. Cada vegada que

s'obra una pantalla del menú *Mantenimiento*, la pantalla activa s'amaga sota la nova que s'obrirà, per tant, si de nou obrim la pantalla en la qual estàvem treballant anteriorment, aquesta s'obra amb l'estat a la qual es trobava, com per exemple, tenir seleccionat un registre en concret en una taula i mostrant la informació específica d'aquest registre a les altres taules relacionades.

Totes les pantalles segueixen una estructuració comú, la qual és la de mostrar la informació corresponent dels registres en taules, ja sigui una o vàries, i la d'una barra de botons a la part inferior. L'estructuració de les taules segueix un ordre en concret. En el cas de que s'utilitzi més d'una taula per mostrar la informació. Les taules superiors, són on es seleccionen una sèrie de registres, per finalment, mostrar a la taula inferior la informació desitjada.

Cada taula també té una navegació extra, en forma de menú contextual (veure Figura 38), el qual s'activa amb el botó dret del ratolí sobre el registre seleccionat. El contingut d'aquest menú contextual varia depenent de la taula en la qual es mostra.

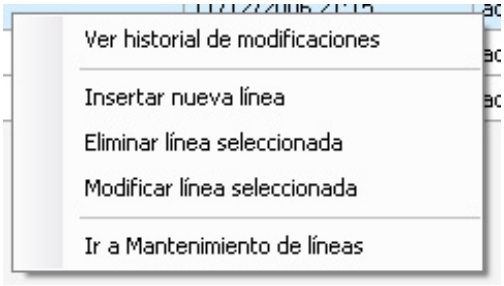


Figura 38. Menú contextual de la taula *Líneas* de la pantalla *Mantenimiento de puestos*

Una opció comuna per a totes les taules del menú contextual és l'opció *Ver historial de modificaciones*. Aquesta opció mostra una finestra on es detalla la data i l'usuari que ha dut a terme les diferents modificacions. La finestra és genèrica per a totes les taules. L'única taula on varia sensiblement és la de *Asignación de IT's*, on al controlar-se més detalladament les revisions actives i no actives, es diferencia cada revisió amb un color en concret, depenent de l'estat d'aquesta revisió (veure Figura 39). A la part superior d'aquesta finestra es mostra la taula des de la qual ha estat cridada, i el registre que estava seleccionat en aquell moment. I a la part inferior es mostra la taula amb les diferents revisions, ordenades per número de modificació de manera ascendent. La columna *Estado* només es mostra quant la finestra es cridada des de la taula *Instrucciones de Trabajo*. A les altres taules, al no controlar-se l'estat de les revisions, no es mostra la columna ni s'acoloreix cada revisió.

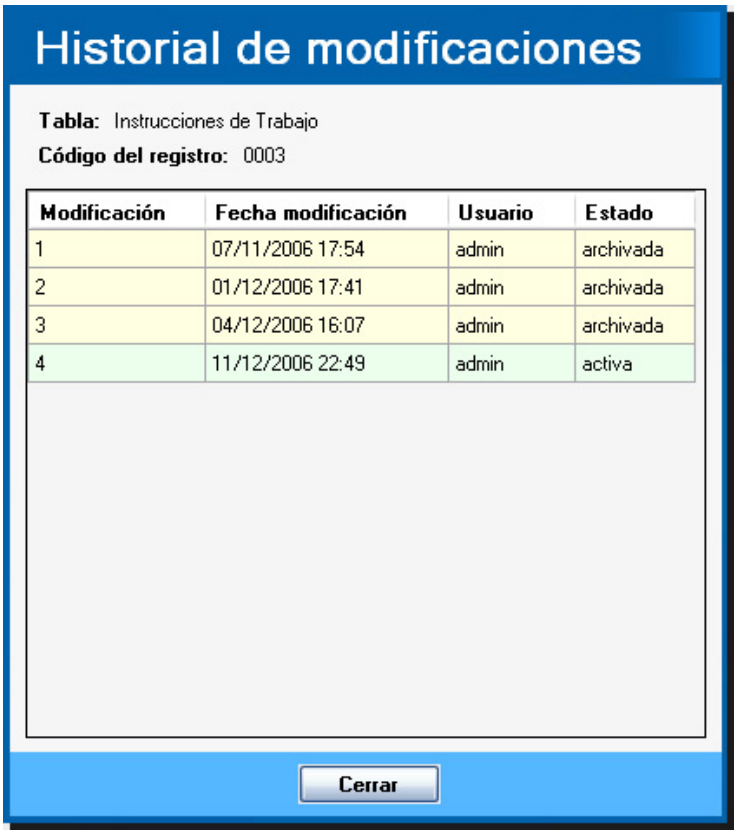


Figura 39. Historial de modificacions del registre *0003* de la taula de IT's

El botons de la barra inferior de cada pantalla de *Mantenimiento* s'agrupen en diferents grups, per diferenciar més clarament la informació a la qual fan referència. Tot seguit es detalla aquesta informació per als grups més comuns de les diferents pantalles.

10.8.1 Grups de botons més comuns

10.8.1.1 Operacions sobre registres

La funció dels botons d'aquest grup s'apliquen directament als registres de la taula la qual conté la informació específica per la pantalla actual. Per tant, en el cas de que hagi varies taules mostrant la informació, les accions seran aplicades als registres de la taula inferior, ja que és aquesta la que conté la informació que ens interessa.

Aquest grup està format principalment per tres botons, el botó *Insertar, Eliminar* i el de *Modificar*. Més endavant, per cada pantalla de manteniment, es detallarà com estan formades les pantalles que es criden des d'aquests botons.

10.8.1.2 Filtrar registres

El grup de filtrar registres, anomenat *Filtrar registros* en el programa, també s'aplica directament sobre la taula que conté la informació que necessitem d'aquella pantalla, per tant, si hi ha vàries taules, el filtre s'aplica a la taula inferior.

Aquest grup està format per dos botons, el de *Filtrar* y el de *Quitar Filtro*. Al prémer el botó de *Filtrar* s'obra una nova finestra que conté els criteris per filtrar fins a tres camps diferents (veure Figura 40).



Figura 40. Finestra per filtrar registres, mostrant una possible filtració de la taula *Puestos*

Els tres filtres es composen cada un d'ells per tres caselles: les dos primeres són desplegables, i la tercera és una caixa de text.

Aquesta finestra és genèrica per totes les pantalles. A l'obrir-la, el programa comprova quins camps conté la taula a filtrar i els agrega al primer desplegable de cada filtre. Un cop seleccionat els criteris, al fer clic sobre el botó *Filtrar* es realitzarà la filtració de la taula corresponent. Per indicar que hi ha un filtre actiu a la taula, a la part inferior dreta d'aquesta es mostra un missatge d'advertència (veure Figura 41). Per treure el filtre actual, simplement es prem el botó *Quitar Filtro* i es tornen a mostrar tots els registres corresponents.



Figura 41. Missatge d'advertència quant activem el filtre

10.8.1.3 Mostrar informe

En aquesta pantalla l'usuari hi accedirà sempre que aquest desitgi obtenir l'informe d'una informació determinada. Per accedir-hi, només cal prémer el botó *Mostrar Informe* que trobarem en determinades pantalles que requereixin la creació d'un informe per imprimir la informació que hi podem trobar en ella. Aquest botó el trobarem sempre situat en la part inferior de la pantalla, ja estigui en la part esquerra o en la part dreta, depenent de la pantalla, i en el cas de que es puguin realitzar més de un tipus d'informe mostrarà una finestra amb les diferents opcions disponibles per crear l'informe desitjat per l'usuari.

Cal esmentar també, que en el programa ens podem trobar algunes pantalles en les quals només hi ha disponible un tipus d'informe. Aquestes pantalles en concret, són *Gestionar Usuarios, Historial de Eventos*, i *Resumen de Líneas*. Per tant, en aquest cas, no es mostrarà la finestra corresponent, sinó que es mostrarà l'informe directament per pantalla.

La pantalla sobre la que esmentàvem abans, posa a la disposició de l'usuari un seguit de opcions (veure Figura 42) que descriurem tot seguit:

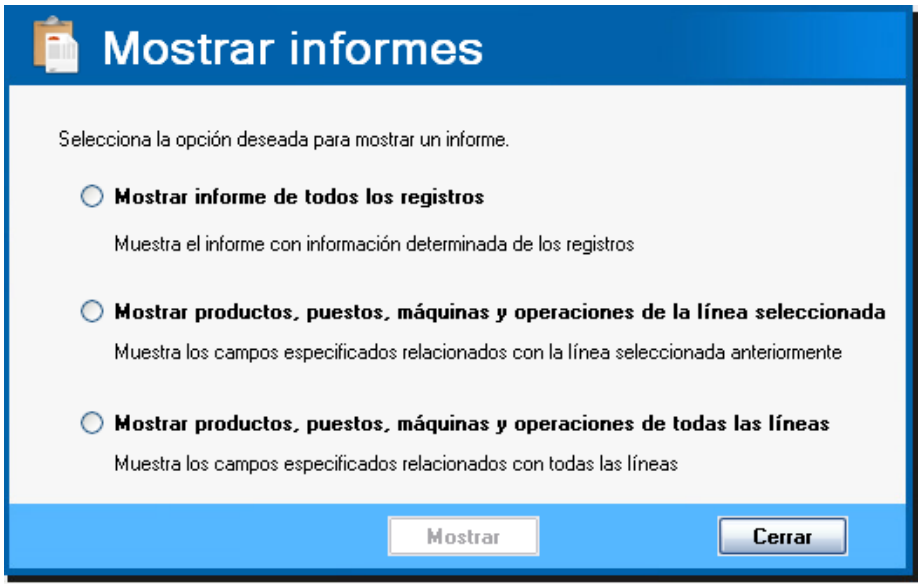


Figura 42. Exemple de la finestra *Mostrar Informes* per a la pantalla de *Mantenimiento de Líneas*

Primera opció: En aquesta opció, podem llegir *Mostrar informe de todos los registros*. Aquí, l'usuari pot veure un informe de tots els registres que fan referència a la taula *Líneas.*

Segona opció: Mostra el conjunt de productes, màquines, llocs de treball i operacions relacionats amb la línia que l'usuari ha seleccionat a la taula.

Tercera opció: Ens mostra el conjunt de productes, màquines, llocs de treball i operacions relacionats amb les línies existents.

Observació: Per visualitzar un informe del registre de la opció 2 correctament, primer l'usuari ha de seleccionar el registre de la línea desitjada, i després prémer el botó *Mostrar Informe*.

Un cop l'usuari ha escollit l'opció desitjada, el botó *Mostrar* s'activarà. Quant l'usuari premi el botó, es mostrarà una nova finestra amb l'informe corresponent (veure Figura 43).

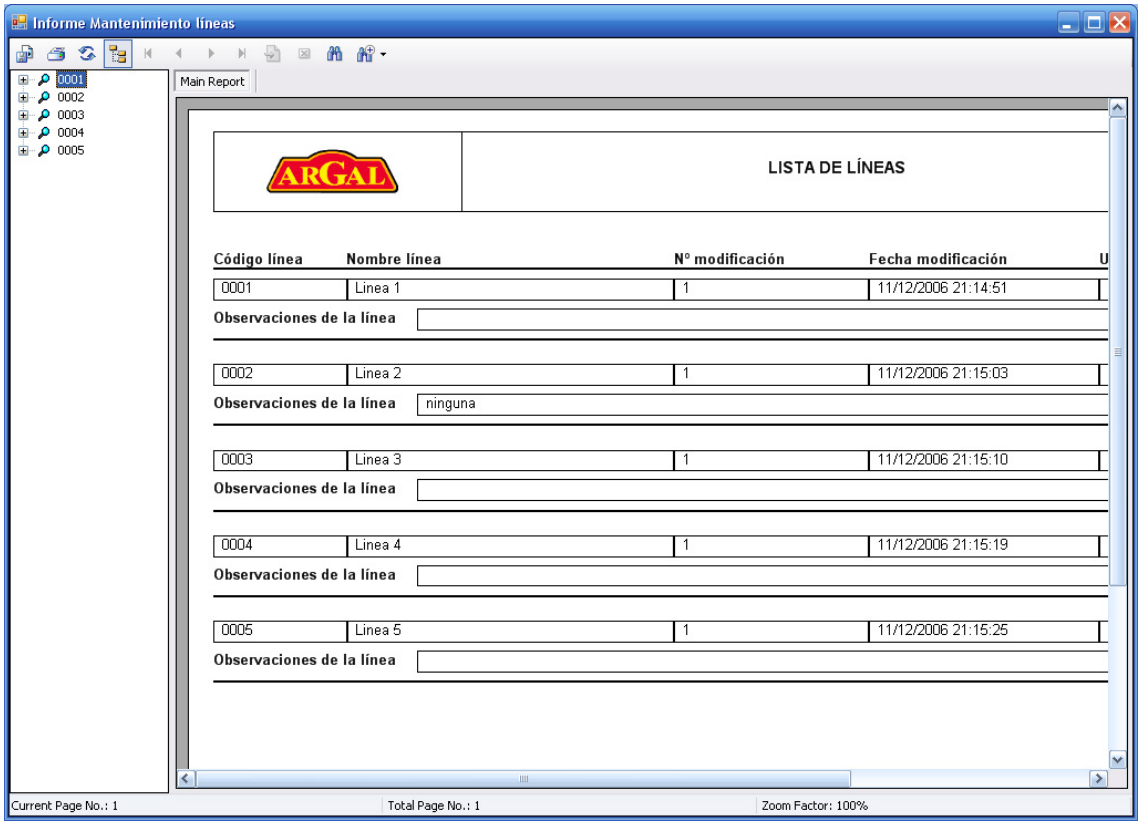


Figura 43. Exemple d'informe de la primera opció de *Mantenimiento de Líneas*

Aquesta finestra és externa a la resta de finestres del programa, per tant es pot mostrar més d'un informe a la vegada per pantalla.

Com es pot veure a la figura anterior, la finestra està formada per una barra de botons superior, una barra lateral a la part esquerra especificant els registres mostrats, i a la part dreta es mostra una vista preliminar de l'informe.

Els botons de la part superior, d'esquerra a dreta, s'especifiquen tot seguit:

- **Exportar informe:** Al prémer sobre aquest botó, s'obre la finestra típica per guardar fitxers. En aquest cas ens deixa exportar el informe en diferents formats per després poder obrir-los en altres programes. El programa ens deixa guardar l'informe en diferents formats:

  - Crystal Reports (*.rpt)

- Adobe Acrobat (*.pdf)
- Microsoft Excel (*.xls)
- Microsoft Excel Data Only (*.xls)
- Microsoft Word (*.doc)
- Rich Text Format (*.rtf)

- **Imprimir Informe:** Ens mostra la típica finestra de impressió, per poder escollir l'impressora en la qual volem imprimir l'informe, el número de pàgines o quines pàgines específiques volem imprimir.

- **Actualitzar:** Aquest botó refresca la informació mostrada en la vista preliminar de l'informe.

- **Vista en arbre:** Mostra el desplegable de la part esquerra que es veu a la imatge anterior. Aquest desplegable mostra el codi dels registres mostrats, i seleccionant un d'aquests, podem filtrar els registres que es mostren a la vista preliminar. Cada vegada que es realitza una d'aquestes filtracions, es crea una nova vista de l'informe. Totes les vistes creades es mostren just a la part superior de la vista preliminar de l'informe, en forma de pestanyes. Per defecte es crea la vista *Main Report* en la qual es mostra l'informe sense cap tipus de filtració.

- **Inici, Retrocedir, Avançar i Final:** Aquests quatre botons serveixen per navegar per les diferents pàgines que pugui tenir l'informe. A la part inferior de la finestra es troba una barra on es mostra el número de pàgina en la qual ens trobem, i el número total de pàgines que té l'informe.

- **Anar a la pàgina:** Aquest botó ens serveix per dirigir-nos directament cap a una pàgina en concret de l'informe.

- **Tancar la vista actual:** Amb aquest botó es pot tancar la vista que tinguem oberta actualment. La vista *Main Report* no es pot tancar, perquè és la vista per defecte.

- **Buscar:** Aquest botó té la funcionalitat de buscar una cadena de text en concret a l'informe mostrat.

- **Zoom:** El botó desplega un menú on es mostren varies opcions d'ampliació, per poder veure més petit o més gran l'informe que es mostra a la vista preliminar. A la part dreta de la barra inferior de la finestra es mostra el zoom que tenim aplicat actualment.

10.8.2 Pantalles de cada manteniment

En aquesta secció s'explicarà la informació que es mostra en les diferents pantalles del menú *Mantenimiento*, la relació que hi ha entre les taules de cada pantalla i el seu funcionament. També es mostraran les finestres que s'obren al prémer el botó *Insertar/Modificar*, ja que no

són genèriques, sinó que són diferents per cada pantalla. Només es mostraran les finestres de *Insertar*, ja que les de *Modificar* comparteixen la mateixa estructura.

10.8.2.1 Manteniment de línies

La pantalla *Mantenimiento de líneas* està formada únicament per una taula, en la qual es mostren totes les línies existents (veure Figura 44).

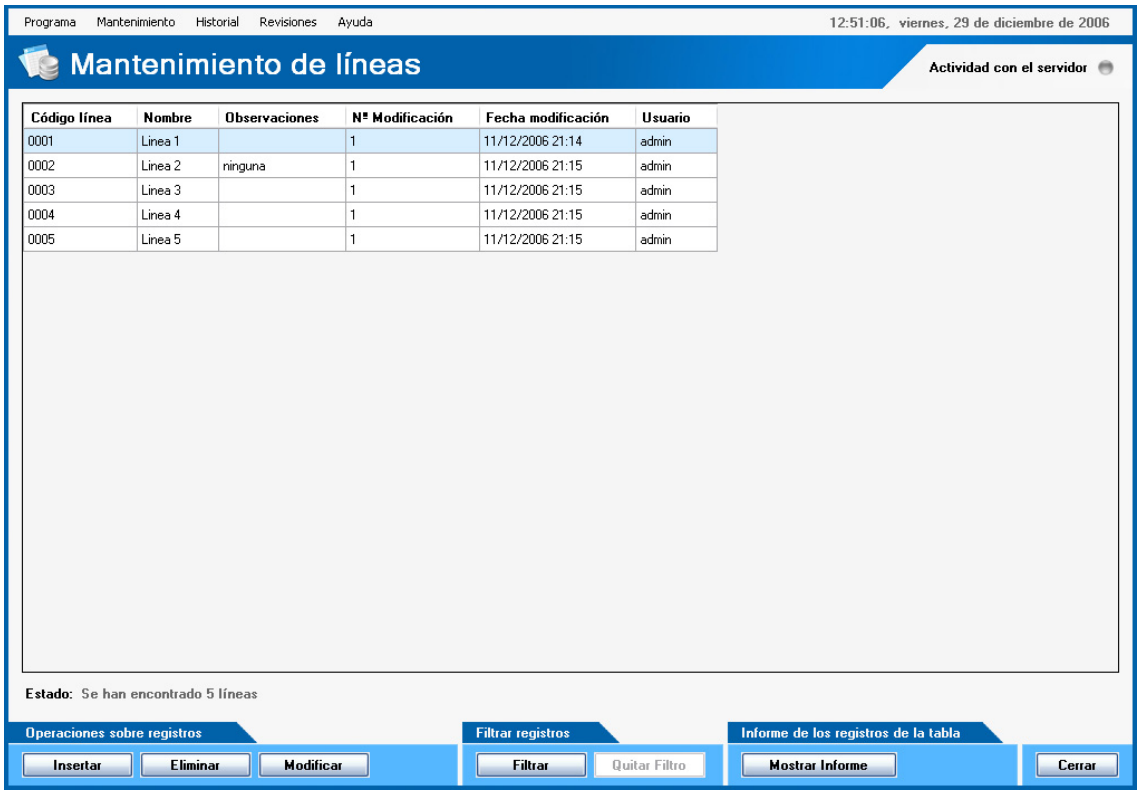


Figura 44. Pantalla *Mantenimiento de líneas*

A la part inferior de la taula es mostra la barra d'estat, mostrant el número de línies mostrades a la taula. En el cas de que hi hagués un error amb la connexió a la base de dades en el moment d'obtenir les dades, es mostraria un missatge d'alerta a la barra d'estat.

Al prémer sobre el botó *Insertar* es mostra una nova finestra (veure Figura 45) on es poden introduir les dades per agregar una nova línea.

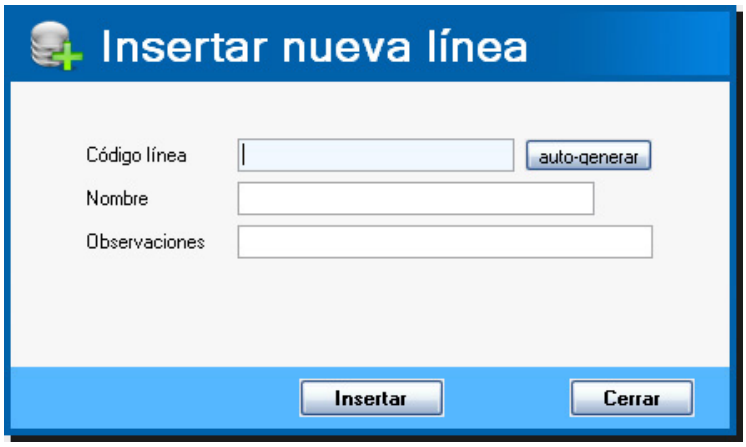


Figura 45. Finestra per agregar una nova línea

Aquesta finestra està formada per 3 camps de text en el qual s'hi pot introduir dades. El primer d'aquests, acolorit amb un color blau cel, és el camp obligatori. El codi de la línea es pot generar automàticament prement el botó *auto-generar* situat a la part dreta. Aquest botó busca el codi de línea més alt i retorna el següent d'aquest. Comentar que obté codis a partir de números enters, per tant, en cas de que els codis fossin alfanumèrics, no es podria obtenir cap codi automàticament.

Un cop l'usuari hagi omplert els camps desitjats, es prem el botó *Insertar*. Llavors el programa comprovarà primer de tot que s'hagi omplert, com a mínim, el camp obligatori, en aquest cas el codi de la línea. Seguidament es comprova que el codi de línea introduït, el qual és únic per cada línea, no estigui assignat ja a una altra línea. Si aquestes comprovacions son correctes, llavors es procedeix a agregar la nova línea a la base de dades i es mostra un missatge a la mateixa finestra indicant que l'operació s'ha realitzat satisfactòriament. En aquest cas, la finestra no es tancarà automàticament després d'afegir la línea, sinó que es deixa oberta i es buiden els camps de text per a que l'usuari pugui introduir una nova línea. En cas de que algunes de les comprovacions no fossin correctes, es mostraria una advertència a la barra d'estat, situada a la part inferior de l'última caixa de text, i aparentment no visible si no hi ha notificacions.

La finestra que es mostra al prémer el botó *Modificar* de la pantalla *Mantenimiento de líneas* mostra la mateixa estructura que la finestra d'inserir, a diferència de que en aquest cas s'adapta el títol i icona de la finestra per als que identifiquen que s'està modificant un registre (veure Figura 46) i s'omplen els camps amb les dades corresponents al registre seleccionat que es vol modificar.



Figura 46. Capçalera de la finestra Modificar línea

10.8.2.2 Manteniment de productes

La pantalla *Mantenimiento de productos* està formada per una sola taula, en la qual es mostren tots els productes existents (veure Figura 47).

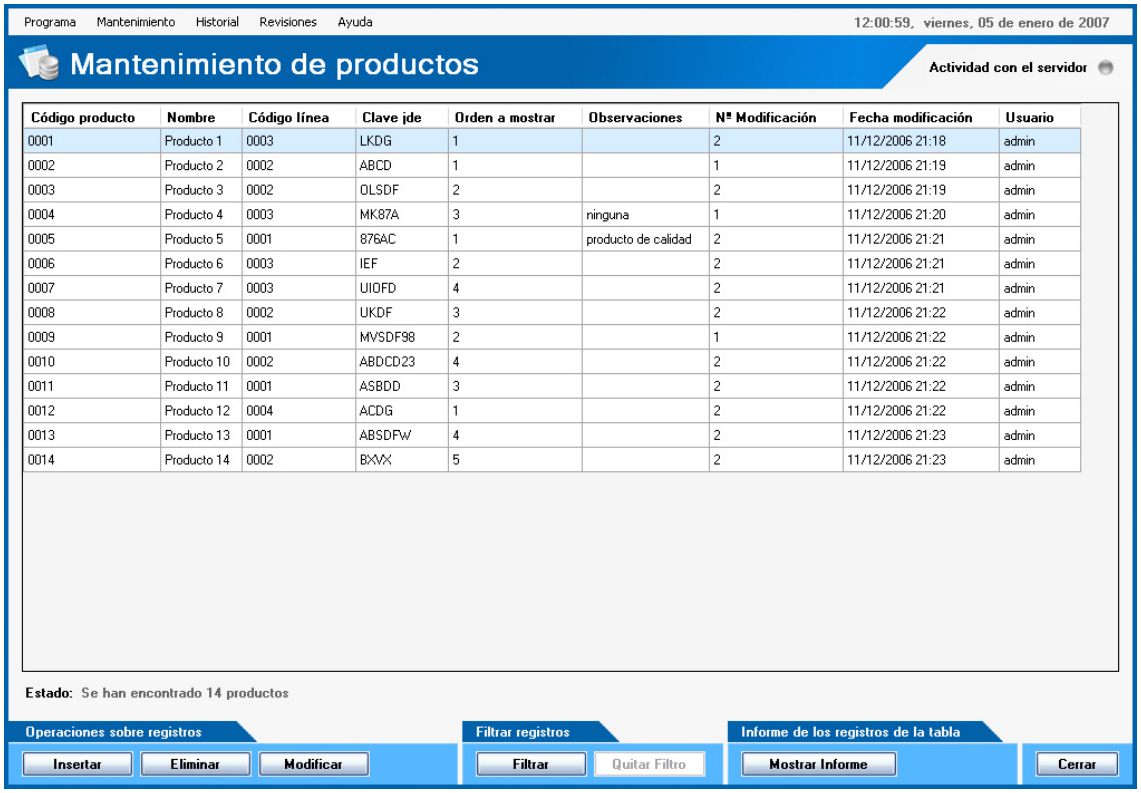


Figura 47. Pantalla *Mantenimiento de productos*

A la part inferior de la taula es mostra la barra d'estat, mostrant el número de productes que es visualitzen a la taula. En cas de que es produís un error en el moment d'obtenir la informació de la base de dades, es mostraria una advertència a la barra d'estat.

Al prémer el botó *Insertar* es mostra una nova finestra (veure Figura 48) on es poden introduir les dades per agregar un nou producte.

A cada producte se li associa un codi de línea, volent dir que aquell producte passa per la línea que correspon al codi de línea introduït. Per tant, per una mateixa línea hi pot passar més d'un producte diferent. També es pot donar el cas de que a un producte no se li associï cap línea, deixant el camp en blanc, volent dir que el producte de moment no està lligat a cap línea.

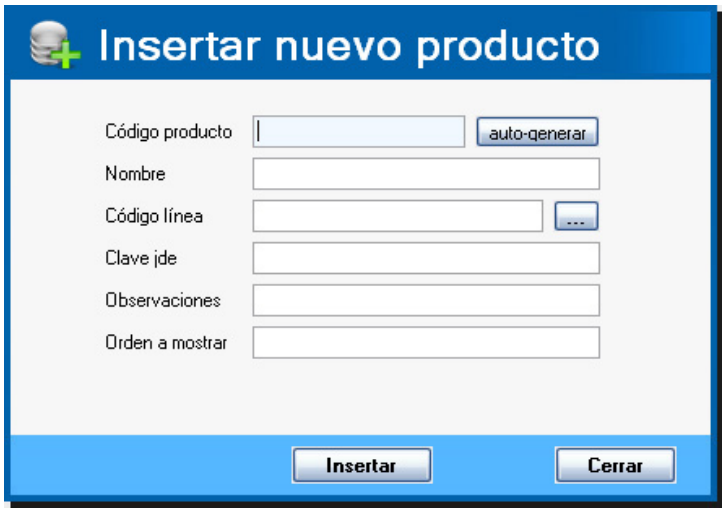


Figura 48. Finestra per agregar un nou producte

La finestra per agregar un nou producte està formada per 6 camps de text en els quals s'hi pot introduir dades. El primer camp, el del codi de producte, acolorit de color blau cel, és un camp obligatori, el qual, a l'igual que la finestra per agregar una nova línea, té a la seva part dreta un botó per generar automàticament el codi.

Destacar el botó situat a la dreta de la caixa de text del codi de la línea. Al prémer aquest botó, es mostra una nova finestra adjacent a la part dreta, en la qual es mostren totes les línies existents per les que pot passar el producte (veure Figura 49).

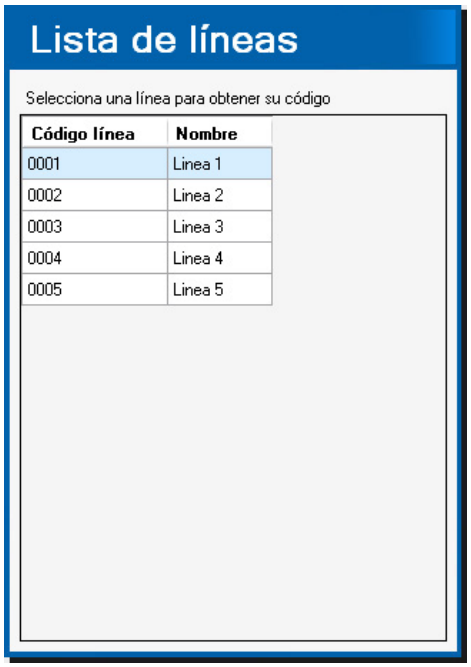


Figura 49. Finestra que mostra la línies existents

Per seleccionar el codi de la línea que l'usuari desitgi, només cal seleccionar la línea corresponent, i automàticament s'obtindrà el codi i s'agregarà a la caixa de text de la finestra d'agregar un nou producte. Un cop seleccionada la línea, la finestra *Lista de líneas* es tancarà automàticament. En cas que l'usuari no vulgui seleccionar cap codi, per tancar la finestra només cal tornar a prémer el mateix botó amb el que s'havia obert o prémer la tecla *Esc* del teclat.

Una vegada omplerts tots els camps del nou producte, es prem el botó *Insertar* o la tecla *Return* del teclat per agregar el nou producte. Quant es du a terme aquesta acció, el programa comprova que no s'hagi deixat cap camp obligatori buit, i que el codi del nou producte no estigui ja assignat a un altre producte ja existent a la base de dades. També es comprova que el codi de la línea introduït existeixi, en cas contrari es mostra un missatge d'error indicant el problema. Si totes les comprovacions anteriors s'han realitzat correctament, s'afegeix el nou producte a la base de dades.

La finestra que es mostra al prémer el botó *Modificar* manté la mateixa estructura que la pantalla per agregar un nou producte, a diferència que en aquest cas es modifica la capçalera de la finestra i els camps s'omplen amb les dades obtingudes del registre seleccionat a la taula.

10.8.2.3 Manteniment de llocs de treball

Els llocs de treball són els diferents espais en una línea en la qual un treballador pot dur a terme un procés, anomenat també Instrucció de Treball (IT), en la qual es manipula un producte en concret que passa per la línea.

La pantalla *Mantenimiento de puestos* té la funcionalitat de mantenir aquests llocs de treball per cada línea existent.

Aquesta pantalla està formada per dos taules, una superior on es mostren totes les línies existents, i una inferior on es mostren els llocs de treball assignats a la línea seleccionada. En el cas de que una línea no tingui assignat cap lloc de treball, al centre de la taula inferior es mostra un missatge indicant-ho.

Cada vegada que es selecciona una línea de la taula superior, automàticament s'actualitza la taula inferior mostrant els llocs de treball associats a aquesta línea (veure Figura 50). A la part inferior de la taula es mostra la barra d'estat indicant el número de llocs de treball que s'han trobat per la línea seleccionada.

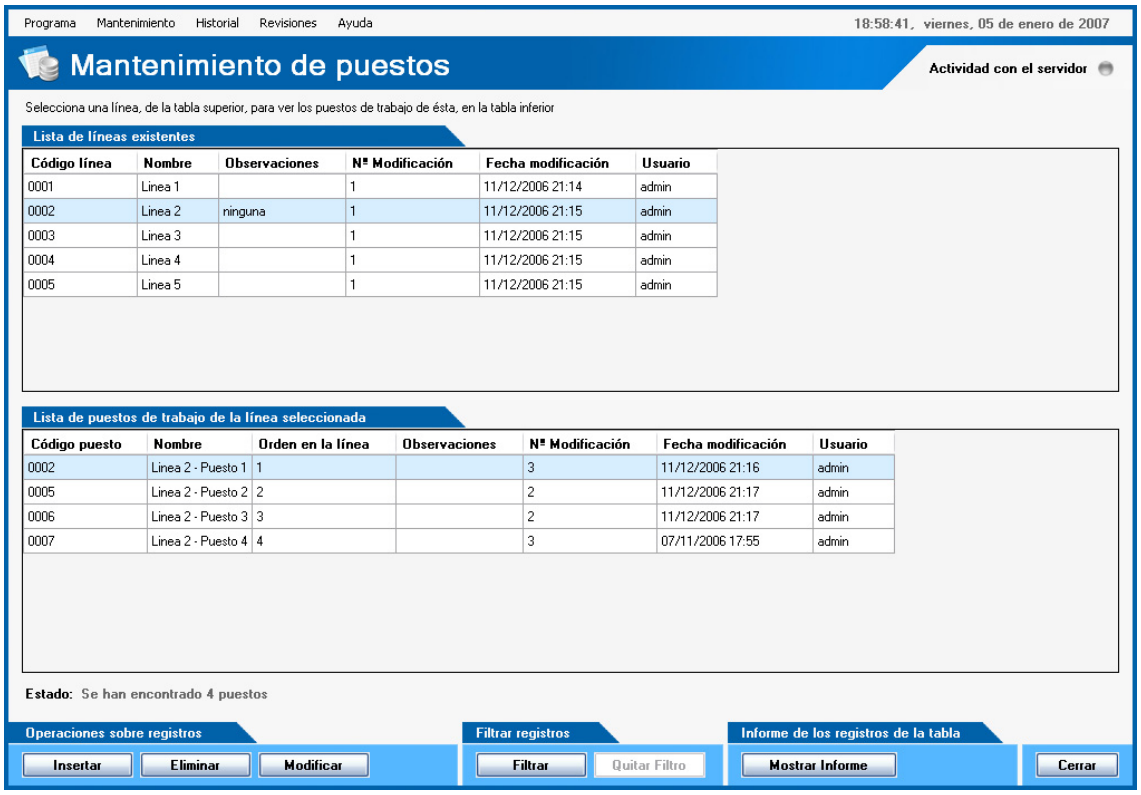


Figura 50. Pantalla *Mantenimiento de puestos*

Per indicar millor a l'usuari quina taula pertany a línies i quina pertany als llocs de treball, a la part superior de cada una es mostra una barra de títol indicant la informació que es mostra en elles. I també, per indicar-li a l'usuari com funciona la pantalla, a la part superior de la taula de línies es mostra un text explicatiu sobre la relació entre les dos taules.

Recordar també que el grup de botons *Operaciones sobre registros* y *Filtrar registros* s'apliquen directament sobre la taula inferior, que és la que conté la informació principal d'aquesta pantalla, en aquest cas, la llista de llocs de treball de la línea seleccionada.

Al prémer el botó *Insertar* es mostra una nova finestra (veure Figura 51) on es mostren cinc camps de text per agregar-hi la informació desitjada del nou lloc de treball.

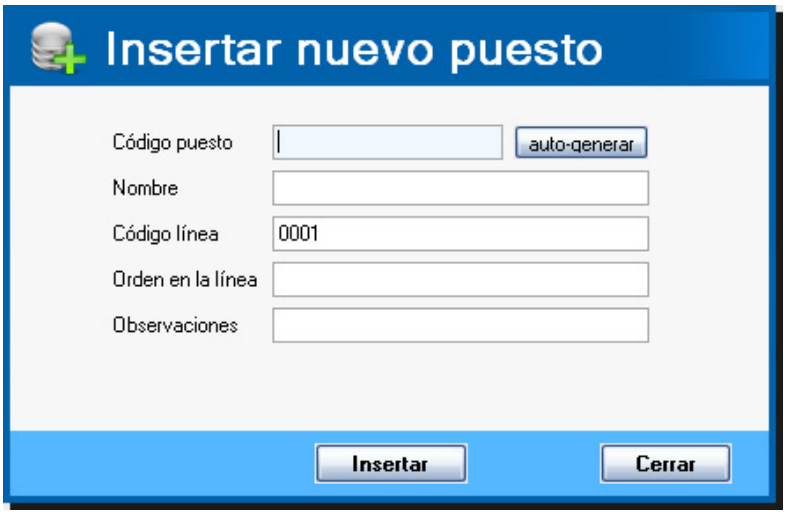


Figura 51. Finestra per insertar un nou lloc de treball

El camp obligatori està acolorit per un color blau cel, i a la seva part dreta es troba el botó per generar automàticament un codi, amb el mateix funcionament del que ja em vist amb la finestra per agregar una nova línea.

Com es pot veure a la imatge, per defecte, el codi de la línea ja conté un valor. Aquest valor fa referència a la línea que teníem seleccionada a la taula superior de *Mantenimiento de puestos* en el moment de prémer el botó *Insertar*. Per tant, d'aquesta manera l'usuari pot veure que realment el nou lloc de treball que afegirà, es farà sobre la línia desitjada.

Una vegada omplerts els camps desitjats, es prem el botó *Insertar*. El programa comprovarà que no s'hagi deixat el camp obligatori buit i que aquest codi no existeixi a la base de dades. També es comprovarà que el codi de la línea, en cas de ser modificat, existeixi. Si les comprovacions es realitzen correctament, s'agregarà el nou lloc de treball a la línea corresponent.

La finestra que es mostra al prémer el botó *Modificar* conté la mateixa estructura que la finestra per agregar un nou lloc de treball, a diferència de la capçalera i de que els camps s'omplen amb la informació del lloc que volem modificar.

En el cas de voler passar la informació d'un lloc de treball d'una línea a una altra diferent, el que surti el camp del codi de la línea també ajuda. En aquest cas, nomes caldria prémer el botó *Modificar* sobre el lloc de treball que volem passar, i a la nova finestra que es mostrarà, només caldria canviar el codi de la línea que tindria assignat actualment, pel codi de la línea a la qual volem passar aquest lloc. D'aquesta manera, el lloc desapareixeria de la línea actual i es mostraria a la nova línea assignada.

10.8.2.4 Assignació d'Instruccions de Treball

Una Instrucció de Treball, a partir d'ara anomenada IT, és un procés assignat a un lloc de treball i a un empleat, en el qual es manipula un producte d'una forma en concret. L'empresa Argal utilitza actualment 53 IT's diferents.

La pantalla *Assignación de IT's* té la funcionalitat de crear noves IT's i assignar-les als productes. Per aquest motiu, aquesta pantalla està formada per tres taules diferents (veure Figura 52).

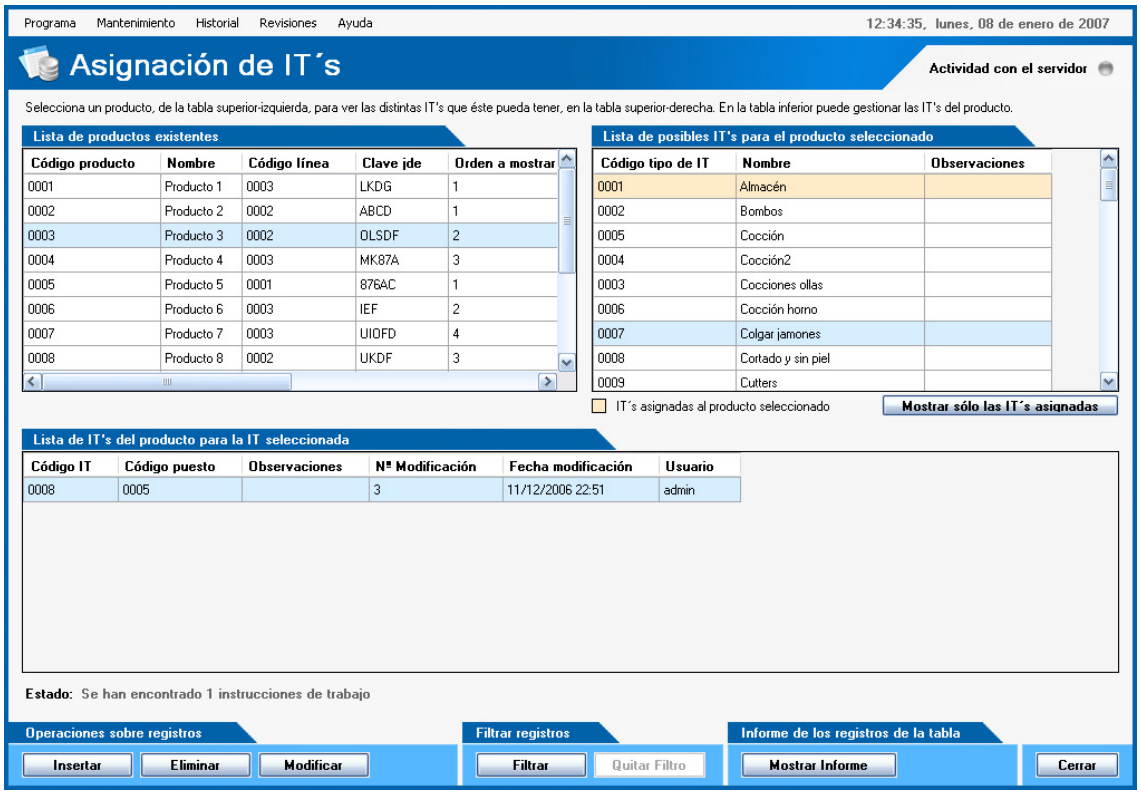


Figura 52. Pantalla *Asignación de IT's*

La pantalla està formada per dos taules superiors, a la part esquerra es mostra una llista dels productes existents, i a la part dreta es mostren les 53 IT's disponibles per assignar al producte. A la taula inferior es mostra la IT específica pel producte i pel tipus de IT seleccionada. A la part inferior de les taules, la barra d'estat mostra el número de IT's que existeixen pel producte i IT seleccionada.

Per identificar quina informació conté cada taula, cada una té un títol identificatiu a la seva part superior, a més de la frase explicativa situada a la part superior de la pantalla, per aclarir el funcionament de la informació de les taules.

Com també es pot observar a la imatge, la taula superior dreta, la que mostra les 53 IT's disponibles per assignar, conté alguns registres acolorits amb un color taronja clar. Per a que l'usuari identifiqui el significat d'aquests registres, s'ha afegit una petita llegenda a la part inferior de la taula. El registres acolorits són els que ja tenen, com a mínim, una assignació pel producte seleccionat. Així, d'aquesta manera, es pot veure a simple vista quines IT's ja té assignades el producte seleccionat.

A més, per facilitar aquesta identificació, a la part inferior dreta de la mateixa taula, es troba un botó anomenat *Mostrar sólo las IT's asignadas*. Al prémer aquest botó, només es mostren les IT's que ja té assignades aquest producte (veure Figura 53).

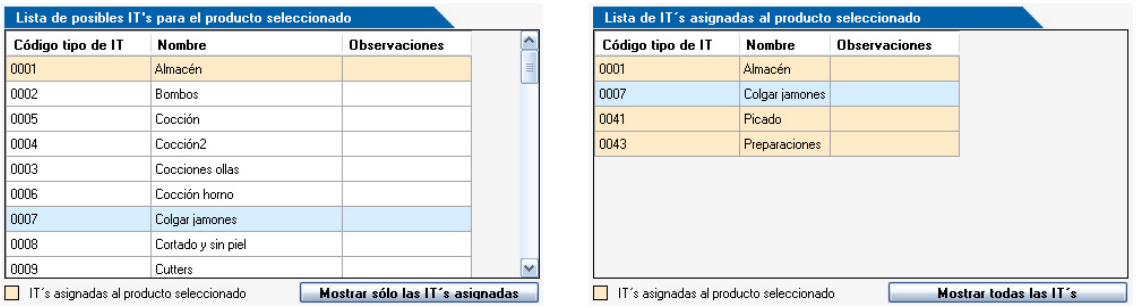


Figura 53. Comparació dels dos estats que pot tenir la taula de les IT's disponibles

Com es pot veure a la imatge superior, la taula de l'esquerra es mostren totes les IT's que hi ha disponibles pel producte seleccionat. I prement el botó *Mostrar sólo las IT's asignadas*, només es mostren les IT's que té assignades el producte, tal i com es pot veure a la taula de la dreta de la imatge superior. D'aquesta manera, a simple vista, es poden veure totes les IT's assignades al producte.

Quant una d'aquestes IT's es esborrada, la taula de les IT's disponibles s'actualitza automàticament. I en el cas de que només s'estiguessin mostrant totes les IT's assignades i s'esborrés la única IT que tingués el producte, la taula de les IT's disponibles es canviaria automàticament d'estat mostrant totes les IT's disponibles, ja que mostrar només les IT's assignades al producte quant no n'hi ha cap de assignada, no té sentit.

Un cop s'hagi seleccionat el producte i la IT que li volem assignar, al prémer el botó *Insertar* es mostra una nova finestra per poder agregar les dades de la nova IT. Però aquesta vegada, a diferència de les finestres d'agregar que hem vist fins ara, en aquesta pantalla l'estructura d'aquesta dependrà de la IT que haguem seleccionat, ja que cada una conté una informació diferent a les altres. Per tant, hi haurà fins a 53 tipus de finestres diferents, una per cada IT.

Com que mostrar l'estructura de les 53 finestres ens portaria molt espai, només se'n mostrarà una d'aquestes com a exemple, ja que les demés, a part de l'estructura, la seva funcionalitat es molt semblant.

En aquest cas, s'ha escollit per mostrar la finestra de la IT de tipus *Inyeccion* (veure Figura 54), la qual és una de les més variades en referència a la seva estructura.

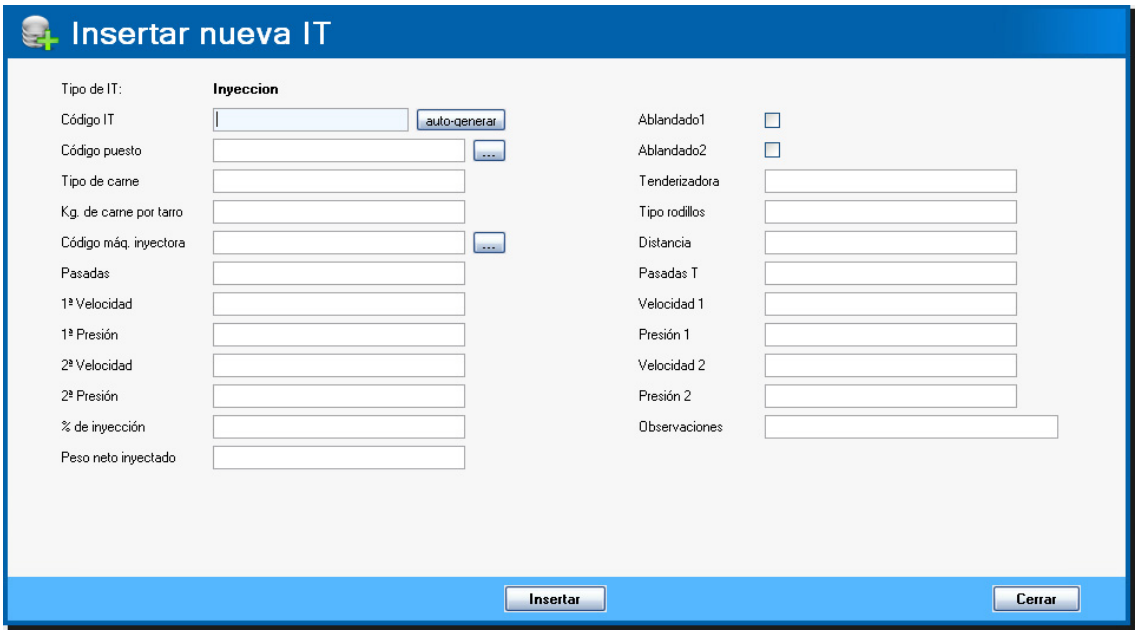


Figura 54. Finestra que es mostra per agregar una IT de *Inyeccion*

Aquesta finestra està formada principalment per 21 caixes de text i 2 caixes d'activació. La primera caixa de text, la del codi de IT, està acolorida per un color blau cel, indicant que el camp és obligatori. Destacar també que, a la part superior del codi de la IT, es mostra el tipus de IT sobre la qual estem treballant, per evitar errors, ja que amb tantes IT's disponibles, seria fàcil que l'usuari es confongués i estigués treballant sobre una IT no desitjada.

També destacar el botó situat a la part dreta del codi de la IT, per generar automàticament el codi, amb el mateix funcionament que el mateix botó que es troba a la finestra per agregar una nova línea.

A la part dreta del codi de lloc i del codi de màquina injectora, es troba un botó, del que ja se'n n'ha explicat el seu funcionament quant hem vist l'estructura de la finestra per afegir un nou producte. Aquest botó desplega una petita finestra adjacent a l'actual, en la qual es mostren, en el cas del codi del lloc, tots els llocs de treball existents que té la línea en la qual està assignat el producte seleccionat. I en el cas del codi de la màquina injectora, es mostren totes les injectores existents.

Les dos caixes d'activació, dels camps *Ablandado1* i *Ablandado2*, a l'imprimir-se o mostrar-se per pantalla en un informe, el camp que correspondria a la casella activada es substitueix per la cadena "Si", i si la casella no està activada, per un "No".

Un cop l'usuari hagi omplert els camps desitjats per la nova IT, es prem el botó *Insertar* i el programa comprovarà que el camp obligatori no existeixi ja en la base de dades, i els codis del

lloc de treball i de la màquina pertanyin realment a un registre existent. Si totes les comprovacions son correctes, la nova IT s'assignarà al producte seleccionat i es mostrarà a la finestra un missatge indicant que l'operació s'ha realitzat correctament.

10.8.2.5 Manteniment de les IT's disponibles

L'empresa Argal utilitza actualment fins a 53 IT's diferents per ser assignades als productes, i cada una d'aquestes conté un codi, un nom i unes observacions que l'identifiquen.

La pantalla *Mantenimiento de IT's disponibles* (veure Figura 55) té la funcionalitat de mostrar totes les IT's disponibles que existeixen, i donar la possibilitat a l'usuari de poder modificar-les.

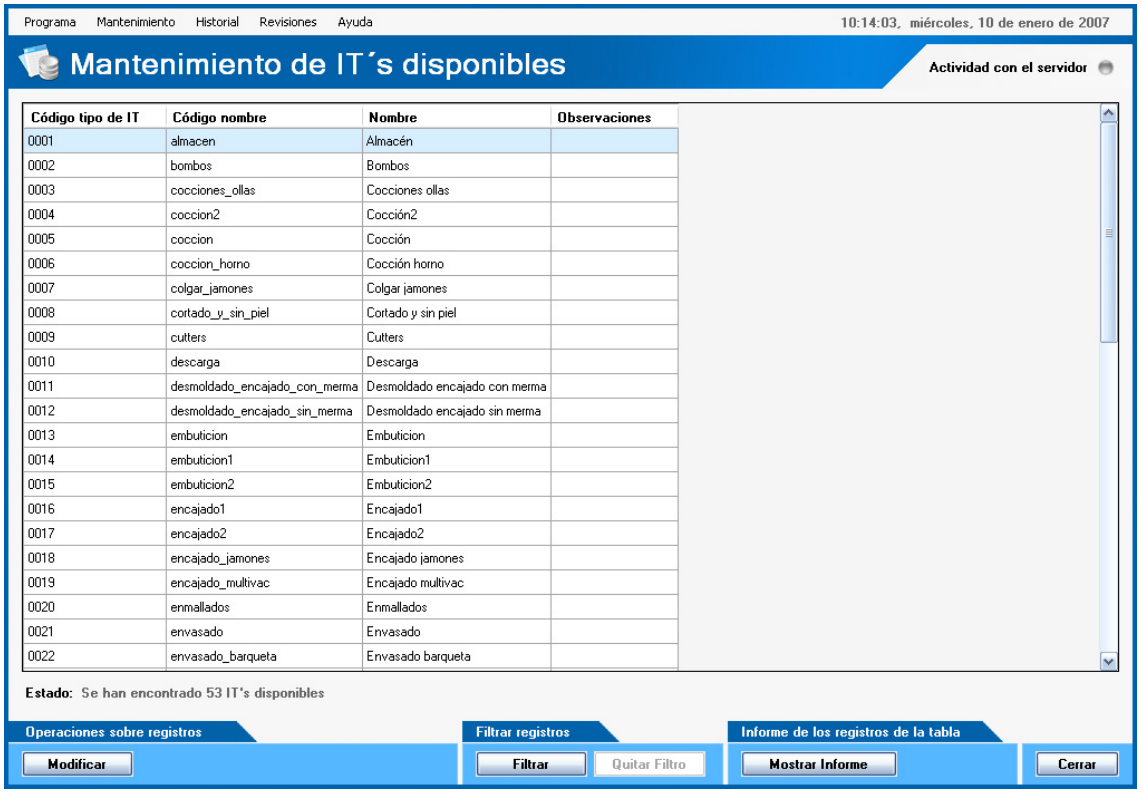


Figura 55. Pantalla *Mantenimiento de IT's disponibles*

La pantalla està formada per una taula on es mostren totes les IT's disponibles que existeixen. A la seva part inferior es troba la barra d'estat, mostrant el total de registres mostrats a la taula, o en cas d'error en el moment d'obtenir les dades, mostra un missatge d'alerta per a l'usuari.

Destacar també de la taula que es mostra en la imatge, el camp *Código nombre*, que conté informació molt semblant al camp *Nombre*. Aquest codi de nom és el camp fix i el que identifica cada tipus de IT disponible, per tant no es pot modificar.

A diferència de les pantalles de manteniment comentades anteriorment, aquesta només té un botó al grup *Operaciones sobre registros*. El botó és el de *Modificar*, ja que les IT's disponibles sempre són les mateixes, per tant no se'n agrega ni se'n elimina cap, només es modifiquen.

Al prémer el botó *Modificar*, es mostra una finestra amb la informació de la IT seleccionada (veure Figura 56).



Figura 56. Finestra que es mostra per modificar el tipus de IT de *Almacén*

La finestra està formada per 3 camps de text per modificar la informació actual de la IT. A la part superior es mostra el *Código nombre* comentat anteriorment, identificant la IT sobre la qual s'està modificant la informació.

El codi de la IT està acolorit per un color blau cel, indicant que és un camp obligatori. El camp *Nombre* és el nom de la IT escrit correctament, fins i tot en alguns casos pot contenir informació addicional per poder identificar millor la IT, encara que és el camp *Observaciones* el que té la finalitat de contenir aquesta informació addicional sobre la IT.

El camp *Nombre* també és el que identifica la IT als informes realitzats per un producte, per tant, és com el *Código nombre* de la IT, però escrit correctament.

Una vegada modificats els camps desitjats, es prem el botó *Modificar* i el programa comprovarà que no s'hagi deixat el camp obligatori buit, ja que encara que l'identificador real de la IT és el *Código nombre*, també es necessita un identificador específic per als informes que s'identifica com el codi de la IT. Tot seguit també es comprova que aquest ja no estigui assignat a un altra IT diferent, i si aquestes comprovacions són correctes, les modificacions es duen a terme i se li mostra a l'usuari un missatge indicant que la modificació s'ha realitzat correctament.

Com s'ha pogut comprovar, no es comprova que el nom de la IT no estigui ja assignat a una altra diferent, per tant es podria donar el cas que dos IT's diferents tinguessin el mateix nom, però d'identificador diferent, per tant, a la pantalla *Asignación de IT's* comentada

anteriorment, apareixerien dos IT's disponibles amb el mateix nom. Això es un cas que es pot donar, però és molt poc comú i sense massa sentit, per tant es deixa a càrrec del propi usuari el que hi pugui haver dos IT's amb el mateix nom.

La inserció de la nova IT, tal i com també passa quant s'agrega una nova línea, lloc de treball, màquina, etc. s'actualitza també a les taules de les altres pantalles, en aquest cas, a més d'actualitzar la pròpia taula de IT's, també actualitzaria la taula que es troba a la pantalla *Resumen de líneas*, la qual veurem més endavant. D'aquesta manera l'usuari sap que els canvis de registre, ja sigui per agregar, modificar o eliminar, comporten una actualització a la resta de taules, i que els registres d'aquestes sempre estaran actualitzats.

10.8.2.6 Manteniment de proveïdors

A cada lloc de treball hi pot anar una o varies màquines, que s'utilitzen per ajudar a manipular els productes. Cada una d'aquestes màquines està assignada a una empresa en concret, que en el nostre cas són els proveïdors.

Abans d'explicar el funcionament de la pantalla de màquines, s'explicarà primerament la pantalla dels proveïdors.

La pantalla *Mantenimiento de proveedores* (veure Figura 57) té la funcionalitat de mantenir tots aquests proveïdors, podent-ne agregar, modificar o eliminar, depenent de les preferències de l'usuari.

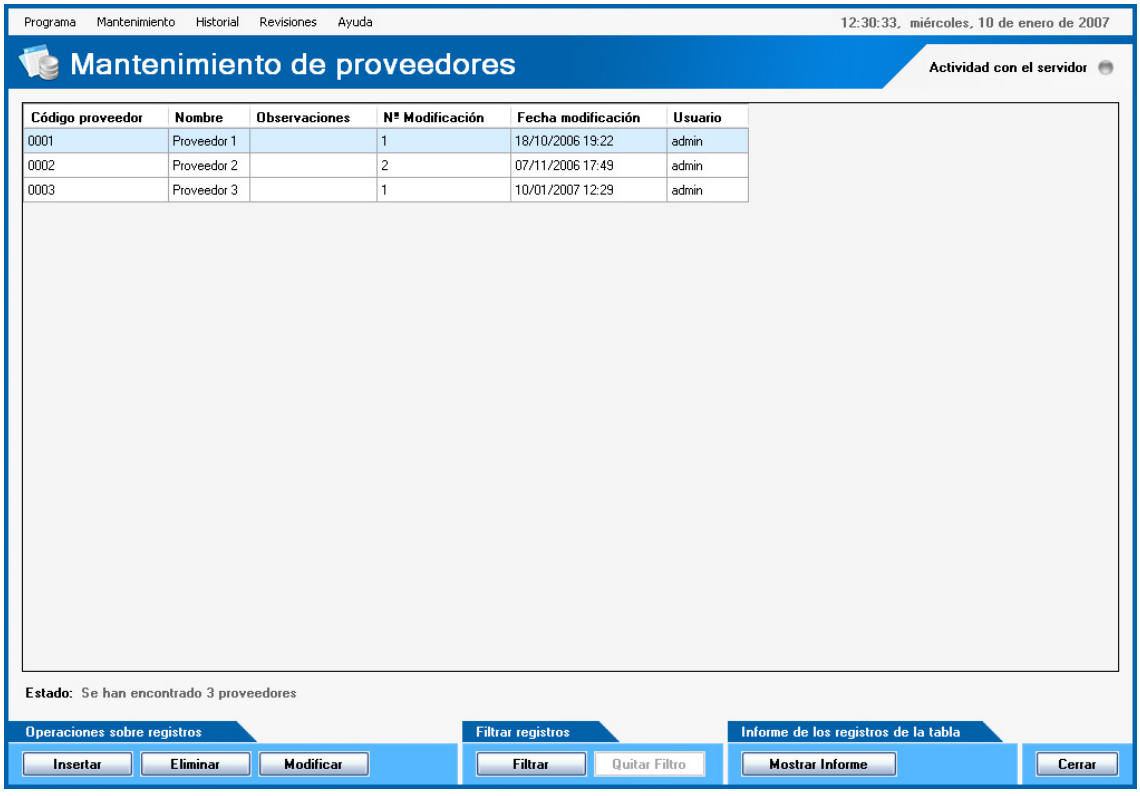


Figura 57. Pantalla *Mantenimiento de proveedores*

La pantalla està formada per una taula en la qual es mostren tots els proveïdors existents. A la part inferior es mostra la barra d'estat, indicant el número de registres que es troben en la taula. En cas d'error en el moment d'obtenir les dades, es mostraria un missatge d'alerta indicant-ho.

Al prémer el botó *Insertar* es mostra una nova finestra (veure Figura 58) per poder afegir un nou proveïdor.

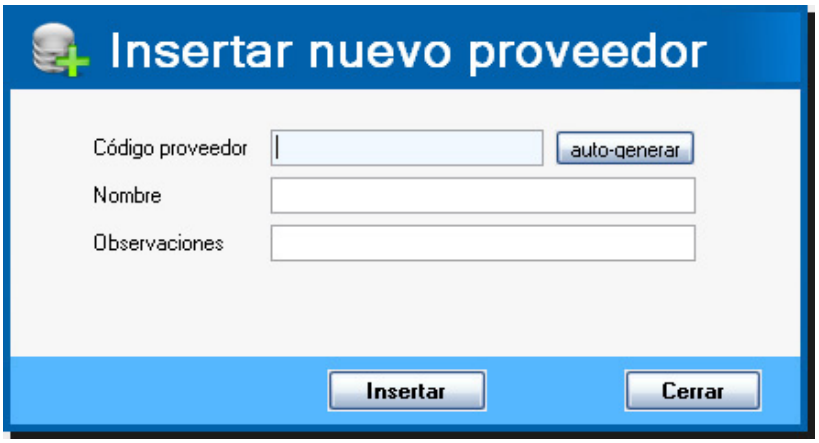


Figura 58. Finestra per agregar un nou proveïdor

Aquesta finestra està formada per 3 camps de text per poder agregar la informació. El camp del codi està acolorit de un color blau cel, indicant que és un camp obligatori. A la seva part dreta es troba el botó per generar automàticament el codi, amb la mateixa funcionalitat que les altres finestres d'agregar que hem vist.

Una vegada introduïdes les dades, es prem el botó *Insertar*, i el programa comprovarà que no s'hagi deixat el camp obligatori buit, i també que el codi introduït no estigui ja assignat a un altre proveïdor. Si les comprovacions són correctes, es mostra un missatge (veure Figura 59) indicant que la inserció s'ha realitzat satisfactòriament.

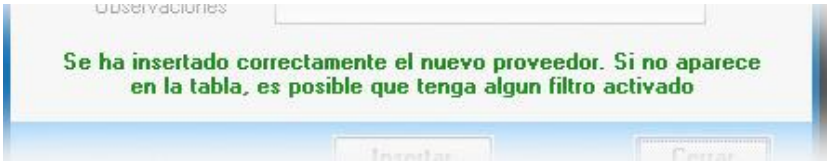


Figura 59. Missatge indicant que la inserció del proveïdor s'ha realitzat correctament

10.8.2.7 Manteniment de màquines

Com ja se n'ha parlat anteriorment, les màquines ajuden a l'empleat a manipular el producte d'una manera en concret, per tant, a cada màquina se li assignat un lloc de treball, i a cada un d'aquests llocs i pot haver més d'una màquina a la vegada.

La pantalla *Mantenimiento de máquinas* (veure Figura 60) té la funcionalitat de determinar quines màquines pertanyen a cada proveïdor, fer el manteniment d'aquestes, i poder-les assignar als llocs de treball.

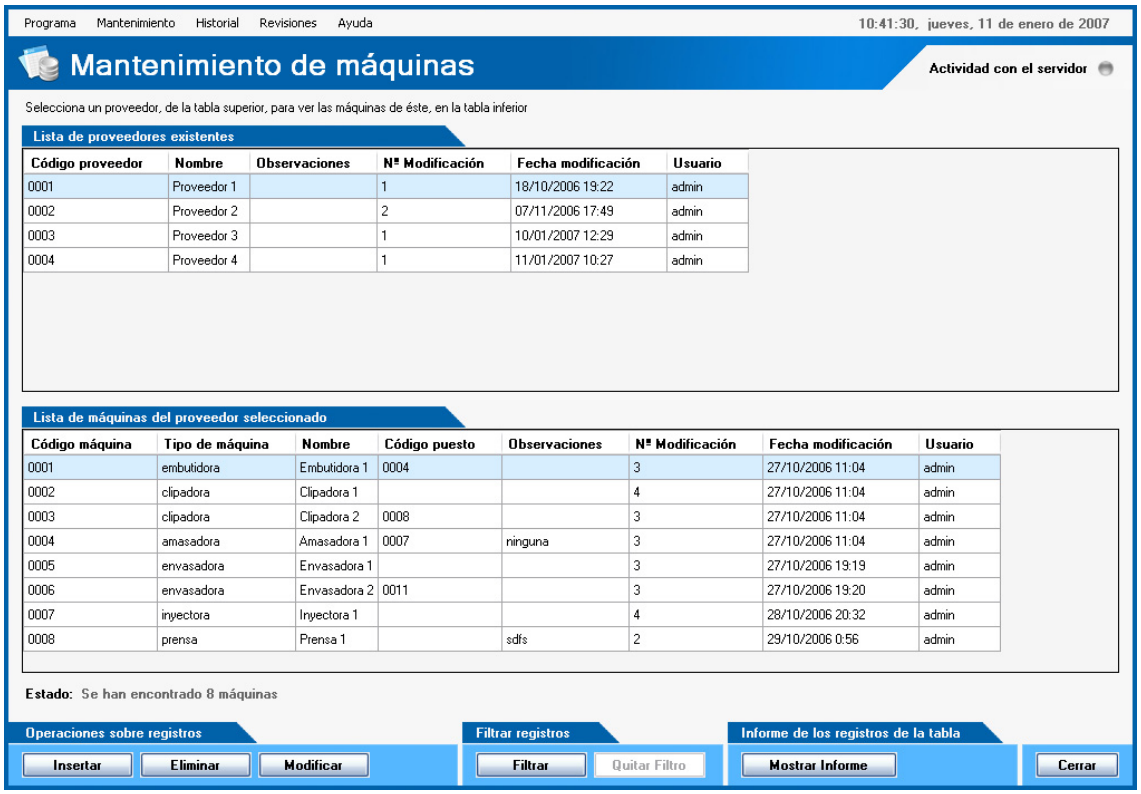


Figura 60. Pantalla *Mantenimiento de máquinas*

La pantalla està formada per dos taules, una superior on es mostren tots els proveïdors existents, i l'inferior, on es mostren les màquines que pertanyen al proveïdor seleccionat.

Per indicar millor a l'usuari el contingut de cada taula, a la part superior d'aquestes hi ha un títol explicant la informació que es mostra, i a la part superior de la pantalla hi ha una petita frase explicativa indicant el funcionament general dels registres de les dos taules.

A la part inferior de la taula de màquines es troba la barra d'estat, mostrant el número de màquines que es mostren a la taula pel proveïdor seleccionat. En cas d'error en el moment d'obtenir les dades, es mostraria un missatge d'alerta indicant-ho.

Al prémer el botó *Insertar* es mostra una nova finestra per poder agregar noves màquines sobre el proveïdor seleccionat (veure Figura 61).

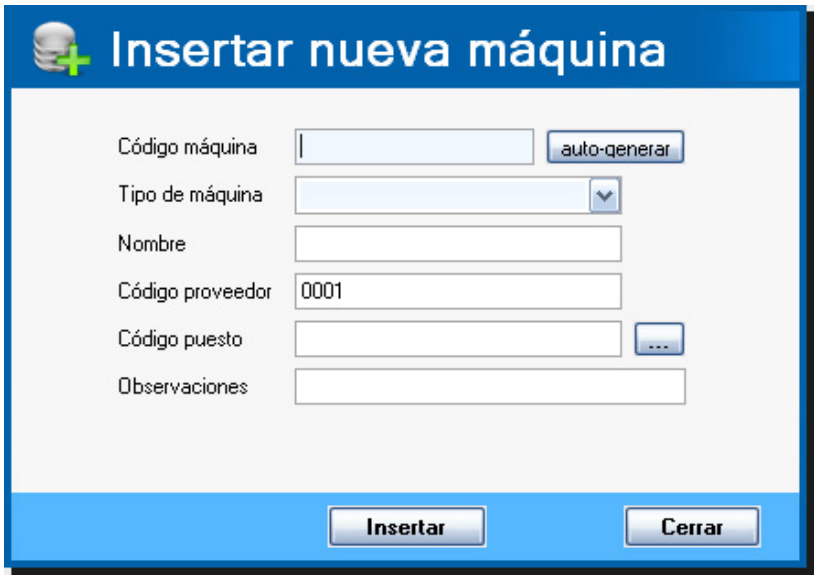


Figura 61. Finestra per agregar una nova màquina

Aquesta finestra està formada per 5 camps de text i un desplegable amb opcions fixes. El camps *Código máquina* i *Tipo de máquina* estan acolorits amb un color blau cel, indicant que son camps obligatoris.

A la part dreta del codi de màquina, es troba el botó per generar automàticament el codi, la seva funcionalitat és la mateixa que el comentat per la finestra d'agregar una nova línea.

Per escollir el tipus de màquina que serà, s'utilitza el desplegable. Prement sobre la fletxa situada a la part dreta, es desplega una llista amb tots els tipus de màquines disponibles, que són els següents:

- amasadora
- carne
- clipadora
- cortadora
- embutidora
- envasadora
- inyectora
- prensa

El camp *Código proveedor* fa referència al codi del proveïdor seleccionat a la taula superior de la pantalla *Mantenimiento de máquinas*. D'aquesta manera se l'informa a l'usuari el proveïdor sobre el qual està agregant la nova màquina, i així s'evita errors. I també es pot utilitzar, en el moment en que es modificar una màquina, per assignar la màquina que té un proveïdor a un

altre, només canviant el codi pel del proveïdor corresponent. D'aquesta manera no cal eliminar la màquina i crear-la de nou amb les mateixes dades al nou proveïdor, agilitzant la tasca.

El camp *Código puesto* té a la seva part dreta un botó, el qual desplega una nova finestra adjacent a l'actual, en la que es mostren tots els llocs de treball existents en les que si pot assignar la màquina. Prement sobre un dels registres, es selecciona automàticament el codi del lloc de treball i s'assigna al camp *Código puesto*.

Una vegada introduïdes totes les dades, es prem el botó *Insertar* i el programa comprovarà que els camps obligatoris no estiguin buits i que el codi de la màquina no existeixi ja en la base de dades. També es comprovarà que el codi del proveïdor i el codi del lloc de treball, en cas de que hagin sigut modificats, existeixin. Si totes les comprovacions són correctes, la nova màquina s'agregarà i es mostrarà un missatge per pantalla indiciant que l'operació s'ha realitzat correctament.

10.8.2.8 Manteniment dels productes per cada lloc de treball

La funcionalitat d'aquesta pantalla és la de mostrar, per cada lloc de treball, una llista dels productes que hi passen (veure Figura 62).

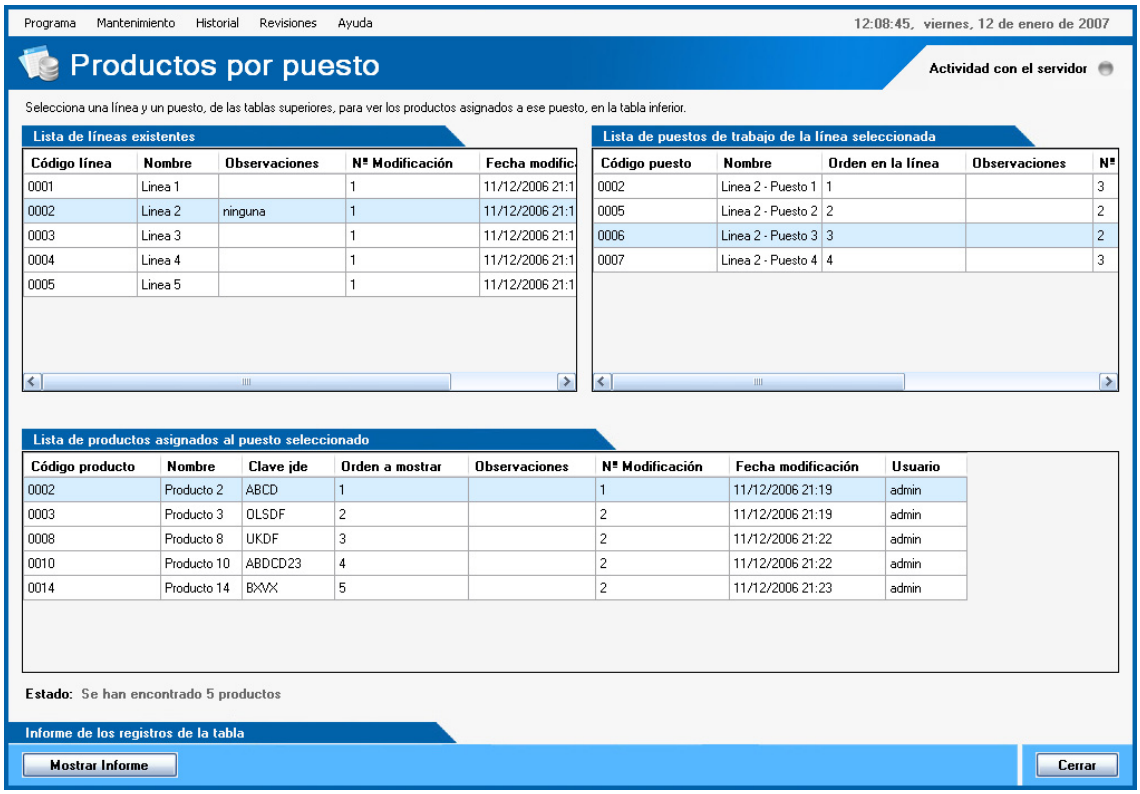


Figura 62. Pantalla *Productos por puesto*

La pantalla està formada per tres taules, dos superiors i una inferior. De les taules superiors, la taula de l'esquerra conté un llistat de totes les línies existents, i la taula de la dreta conté els llocs de treball assignats a la línea seleccionada. A la taula inferior és on es mostren tots els productes que passen pel lloc de treball seleccionat.

Per identificar millor la informació que conté cada taula, a la part superior de cada una d'aquestes hi ha un títol en el qual s'indica molt breument el que conté la taula. A més de la frase explicativa a la part superior de la pantalla, per facilitar a l'usuari a entendre millor el funcionament de les taules.

A la part inferior de la taula on es mostren els productes, es troba la barra d'estat, indicant el nombre de productes mostrats pel lloc de treball seleccionat. Si en el moment d'obtenir les dades hi ha algun tipus de error, es mostra un missatge a la mateixa barra d'estat indicant a l'usuari el problema sorgit.

A diferència de les pantalles vistes anteriorment, aquesta només és de lectura, és a dir, no es manipula cap registre, ni agregar, modificar o eliminar, ja que no es la funcionalitat d'aquesta pantalla mantenir els registres mostrats. Per tant, a la barra de botons de la part inferior de la pantalla no es mostra el grup *Operaciones sobre registros* ni el grup *Filtrar registros*. Només es mostra el grup per crear un informe de la informació mostrada per pantalla.

Tot i així, gràcies a la navegabilitat extra entre les pantalles, les tres taules, en el seu menú contextual que apareix prement el botó dret del ratolí sobre cada una d'elles, es poden manipular els registres mostrats. A l'intentar manipular un d'aquests registres, per exemple, el d'agregar un nou producte des de la taula inferior, el programa ens obra automàticament la pantalla *Mantenimiento de productos* i també la finestra per agregar un nou producte, facilitant-nos la feina.

El menú d'aquesta navegabilitat extra varia depenent de la taula en la qual treballem, i la seva funcionalitat i explicació es comenta més específicament en el capítol 10.8.

10.8.2.9 Manteniment dels llocs de treball per cada producte

La funcionalitat d'aquesta pantalla és la de mostrar, per cada producte, els llocs de treball pels quals està assignat a passar.

La pantalla està formada per dos taules (veure Figura 63), una superior en la qual es mostren tots els productes existents, i una taula inferior en la qual es mostren els llocs de treball pels quals passa el producte seleccionat.

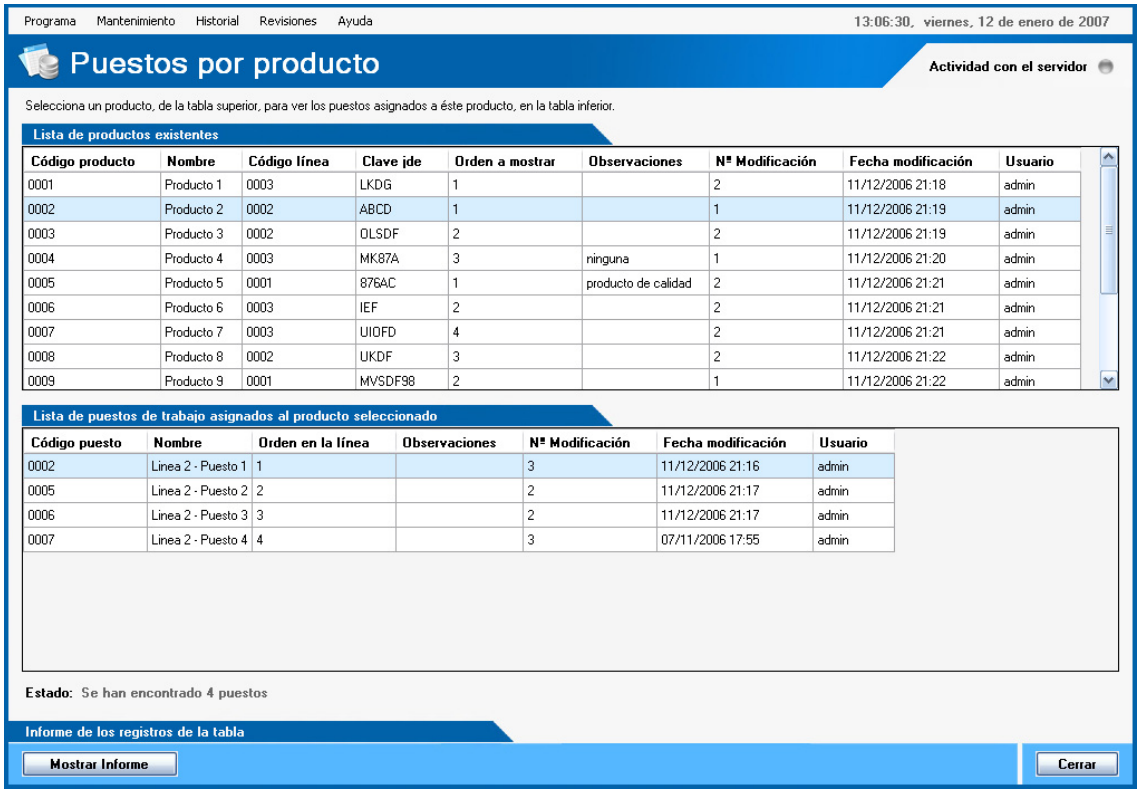


Figura 63. Pantalla *Puestos por producto*

La funcionalitat i estructuració és semblant a la pantalla *Productos por puesto*. Al seleccionar un producte de la taula superior, es mostren els llocs de treball assignats per aquest producte, a la taula inferior.

A la part superior de cada taula es troba el títol d'aquesta, especificant la informació mostrada en cada una d'elles. A més de la frase explicativa en la part superior de la pantalla, per indicar a l'usuari el funcionament de les taules.

A la part inferior de la taula dels llocs de treball, hi ha la barra d'estat, indicant el nombre de llocs trobats pel producte seleccionat. En cas d'error en el moment d'obtenir les dades, es mostraria un missatge d'advertència indicant el problema.

10.8.2.10 Resum de les línies

En aquesta pantalla es pot trobar un resum general que engloba les principals taules relacionades vistes fins ara. Aquestes són la taula de línies, llocs de treball, productes, IT's i la de màquines.

Per tant, la pantalla *Resumen de las líneas de trabajo* (veure Figura 64) està formada per 5 taules, dos superiors i tres inferiors.

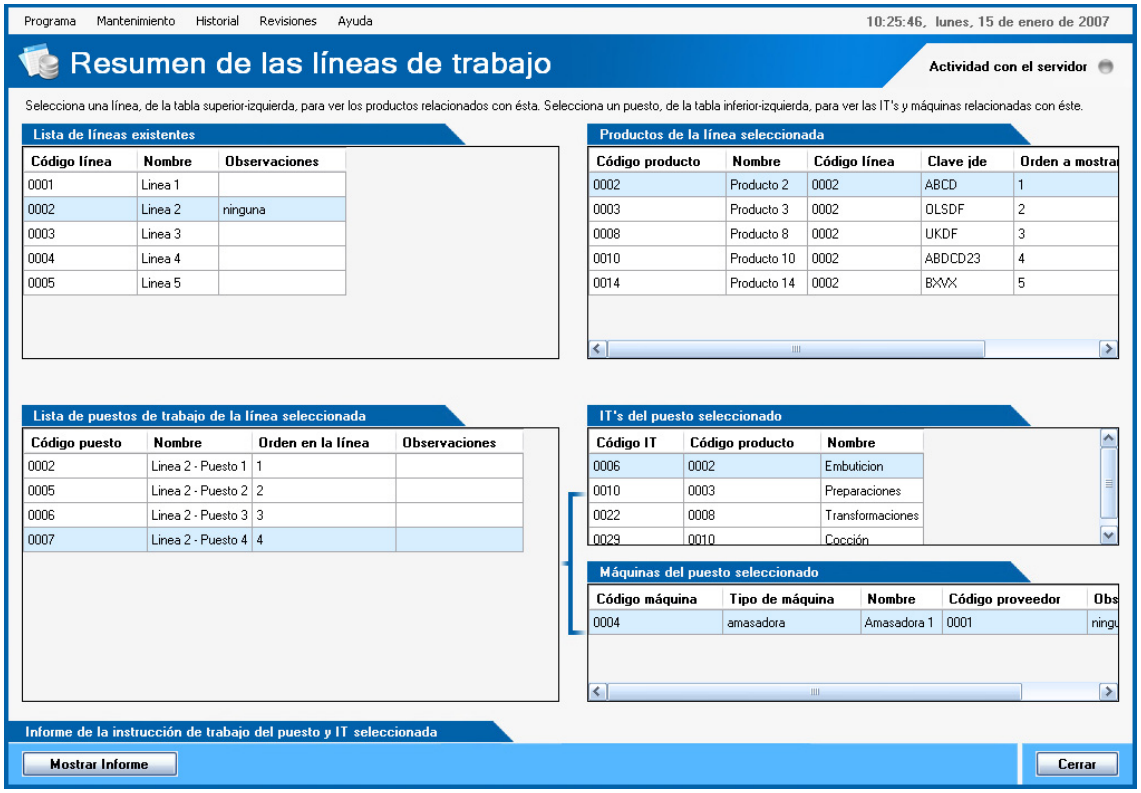


Figura 64. Pantalla *Resumen de las líneas de trabajo*

De les taules superiors, la de l'esquerra mostra les línies existents, i la de la dreta mostra els productes assignats per aquella línea. De les taules inferiors, la de l'esquerra mostra els llocs de treball de la línea seleccionada, i a les taules de la dreta, en la superior es mostren les IT's que hi ha assignades al lloc de treball seleccionat, i a la taula inferior es mostra les màquines, també assignades al lloc de treball.

A la part superior de cada taula es troba un títol identificatiu per indicar quina informació es mostra en cada una d'elles.

La pantalla és de només lectura, per tant no té manteniment directe dels registres mostrats, tot i així, cada taula disposa del seu menú contextual extra per mantenir els registres.

10.9 Historial dels esdeveniments del sistema

L'historial és un informe on es guarden tots els esdeveniments o accions més importants que l'usuari dur a terme en el programa.

Tots aquests esdeveniments enregistrats pel programa es poden consultar a través de la pantalla *Historial de eventos del sistema*, localitzada en el menú superior *Historial*.

Aquesta pantalla està formada per una taula principal (veure Figura 65), on es mostren tots els esdeveniments que s'han produït en el programa, ordenats de forma ascendent per la data en la qual s'han produït.



Figura 65. Pantalla *Historial de los eventos del sistema*

Per a cada esdeveniment es mostra la data en la qual s'ha produït, l'usuari, el tipus d'acció, i una breu explicació, on es detalla més concretament l'acció realitzada per l'usuari.

Els esdeveniments es mostren en pàgines de 500 registres cada una. En la part inferior de la taula es troba una barra de navegació amb els següents botons:

- **Primero:** Mostra els primers 500 registres.
- **Anterior:** Mostra els 500 registres anteriors a la pàgina actual.
- **Siguiente:** Mostra els següents 500 registres.
- **Último:** Mostra els últims 500 registres.

A la part central de la barra de navegació es mostra un missatge indicant el número de registres mostrats.

La barra d'estat, situada a la part inferior de la barra de navegació, mostra el total d'esdeveniments enregistrats al programa.

La barra de botons conté el grup *Operaciones sobre registros*, el qual només té un botó per eliminar registres. Tot seguit es troba un nou grup, que només es troba en aquesta pantalla, anomenat *Configurar colores*, que ens serveix per canviar els colors assignats a cada tipus d'esdeveniment. I finalment es troben els grups *Filtrar registros* i el d'informes, els quals ja s'han comentat anteriorment.

Com es pot veure en la imatge anterior, cada esdeveniment s'identifica per un color diferent, depenent del tipus. Més endavant s'explica com configurar aquests colors i el seu significat.

Tot seguit es mostraran les funcionalitats del nou botó *Eliminar*, el qual té unes opcions afegides respecte el que havíem vist fins ara, i del botó *Configurar* per poder canviar els colors.

10.9.1 Eliminar esdeveniments de l'historial

Al prémer el botó *Eliminar* es mostra una nova finestra (veure Figura 66), la qual ens permet eliminar un o varis registres de la taula, depenent de l'opció que escollim.



Figura 66. Finestra per eliminar un o varis registres de l'historial d'esdeveniments

Aquesta finestra està formada per tres opcions principals. La primera en la que només s'elimina el registre seleccionat, la segona on s'eliminen tots els registres de la taula, i la

tercera on s'eliminen els registres compresos entre dos dates. Una vegada triada una de les tres opcions, el botó *Eliminar* s'activarà. Llavors simplement es prem el botó i l'acció es durà a terme.

Quant es prem sobre la fletxa situada a la part dreta de la data, es desplega un calendari (veure Figura 67) que facilita l'obtenció de la data desitjada per l'usuari.



Figura 67. Calendari que es mostra per triar la data del primer esdeveniment

Per defecte es mostra la data del dia actual. A la part superior del calendari es troben dos botons en forma de fletxa per navegar entre els mesos de l'any. Una vegada es trobi el dia desitjat, simplement es prem sobre aquest dia i automàticament s'escollirà.

A la data no s'escull l'hora, per tant, en la primera data, l'hora per defecte és *00:00:00*, mentre que l'hora de la segona data és *23:59:59*. Per tant, s'eliminen els esdeveniments entre les dates fixades, ambdues incloses.

10.9.2 Configurar els colors dels esdeveniments

Cada esdeveniment s'identifica per un color diferent, depenent del tipus. D'aquesta manera a simple vista es poden identificar quins són els esdeveniments que es produeixen més, o per exemple, observar si s'està produint algun atac d'un usuari mal intencionat intentant extreure la contrasenya d'algun altre usuari. Això es podria observar veient que hi ha molts registres consecutius amb accés denegat i de color vermell.

Al prémer el botó *Configurar* de la pantalla *Historial de enventos del sistema* es mostra una nova finestra (veure Figura 68) on es poden configurar els colors que identifiquen cada tipus d'esdeveniment.



Figura 68. Finestra per configurar els colors de l'hisotiral d'esdeveniments del sistema

Aquesta finestra està formada per una llista de tots els tipus dels principals esdeveniments que es poden produir al sistema i que son enregistrats. Primerament es mostra el nom de l'esdeveniment, tot seguit un botó per triar el color, i finalment una caixa de text aplicant el color elegit, per veure una vista prèvia de com quedaria a la taula.

En la part inferior, a la barra de botons, es troba el boto de guardar, que aplica els canvis a l'instant i actualitza automàticament la taula de l'historial amb els nous colors. El botó central deixa els colors tal i com es troben per defecte. Tot seguit s'explica el significat de cada tipus d'esdeveniment:

- **Acceso permitido:** Es produeix quant se li ha permès a l'usuari accedir a una pantalla amb privilegis d'accés.
- **Acceso denegado:** Es produeix quant no se li ha permès accedir a l'usuari a una pantalla amb privilegis d'accés.
- **Insertar registro:** Es produeix quant s'agrega un nou registre a una taula.
- **Modificar registro:** Es produeix quant es modifica la informació d'un registre.
- **Eliminar registro:** Es produeix quant s'elimina un registre d'una taula.
- **Actualizar programa:** Es produeix quant s'actualitza la versió actual del programa per una de més nova.

- **Aprobar revisión:** Es produeix quant un revisor aprova una revisió pendent d'algun registre.

- **Fila seleccionada:** A causa de que en alguna de les accions anteriors es pugui escollir un color semblant o igual al color que s'utilitza a la resta del programa per identificar una fila seleccionada, aquí es deixa escollir un color específic per identificar-la. Aquest canvi només té efecte a la pantalla *Historial de eventos del sistema*. El color de una fila seleccionada a la resta de pantalles no es veu afectat per aquest canvi.

Com ja s'ha comentat, per cada un d'aquests tipus d'esdeveniments, a la seva part dreta hi ha un botó per escollir el nou color desitjat. Quant es prem aquest botó, es mostra una nova finestra (veure Figura 69), on per defecte, a la gamma de colors de la part dreta es mostra seleccionat el color actual, en aquest cas, el color per defecte de l'esdeveniment *Acceso permitido*.



Figura 69. Finestra per escollir un nou color per un esdeveniment

La finestra està formada, a la part esquerra, per una llista de colors predefinits, i a la part dreta per una gamma de colors, en la qual es pot seleccionar qualsevol tipus de color.

Un vegada seleccionat el color, es prem el botó *Aceptar* i el nou color es mostrarà al botó i a la vista preliminar de la pantalla on es configuren els colors de l'historial.

10.10 Gestionar revisions

La funcionalitat d'aquesta pantalla és la de mantenir i gestionar totes les revisions de cada IT. Cada vegada que es modifica la informació d'algun camp d'una IT, es crea una nova revisió, la qual té que ser aprovada pels revisors per a que aquesta passi a ser la revisió actual a utilitzar.

Aquesta pantalla no té uns privilegis especials, per tant no apareix a la zona de privilegis de la finestra *Gestionar usuarios*, ja que només hi pot accedir l'administrador i els revisors assignats des de la pantalla *Gestionar revisores*.

Quant un revisor s'autentifica amb l'usuari i contrasenya, un cop fetes les validacions i arrancat el programa, automàticament se li mostra la pantalla *Gestionar revisiones*, ja que un revisor, normalment només entrarà al programa per supervisar i aprovar les noves revisions. Tot i així, també es pot accedir a la pantalla, des de l'opció del menú superior *Revisiones*, i tot seguit dirigint-se a *Gestionar revisiones.*

Aquesta pantalla està formada per una taula principal (veure Figura 70), en la que es mostra per defecte les revisions pendents per aprovar, ja que són les revisions que principalment interessen al revisor.

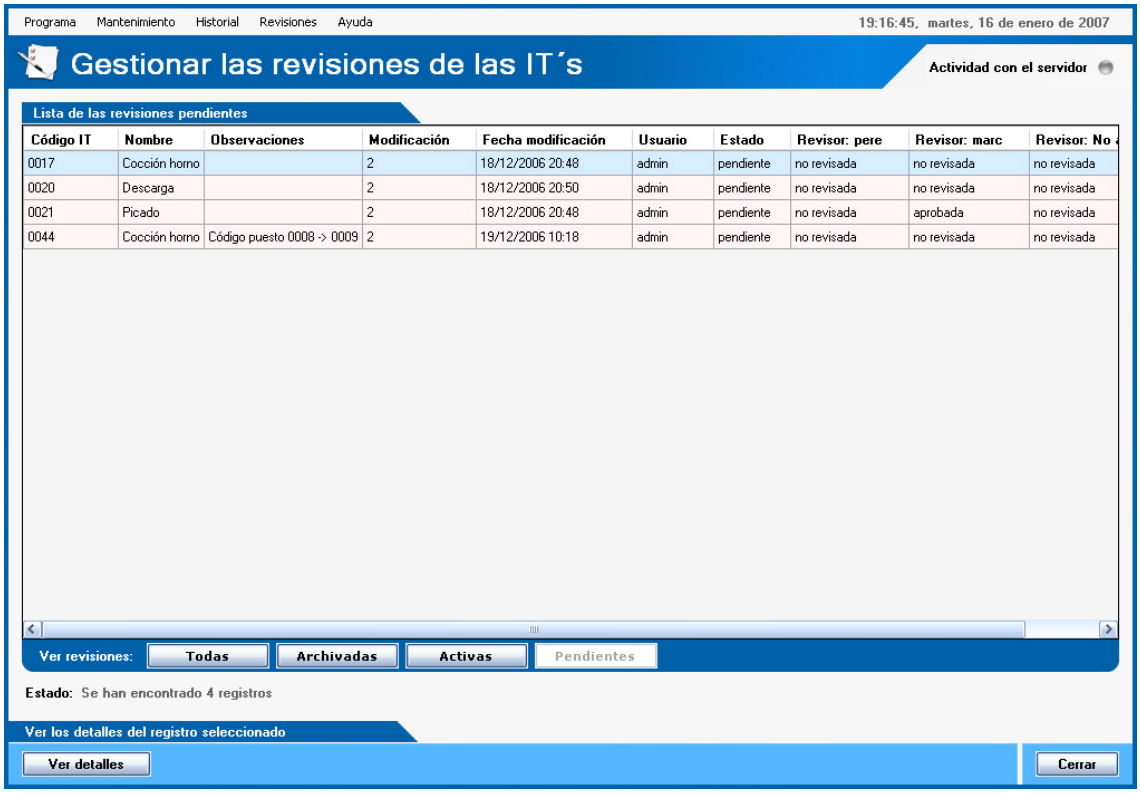


Figura 70. Pantalla *Gestionar revisiones* mostrant les revisions pendents de ser aprovades

A la part inferior de la taula es troba la barra de navegació, la qual es compon de quatre botons, que es comenten a continuació:

- **Todas:** Es mostren totes les revisions existents, és a dir, les arxivades, les actives i les pendents. Ordenades pel codi de la IT i seguidament pel número de modificació.
- **Archivadas:** Es mostren només les revisions arxivades, és a dir, les revisions que anteriorment havien estat actives.
- **Activas:** Es mostren només les revisions actives, és a dir, les revisions que s'estan utilitzant actualment.
- **Pendientes:** Es mostren només les revisions pendents, és a dir, les revisions que tenen que ser aprovades per a que siguin actives.

El botó que es troba inactiu és el que està activat. Per informar també a l'usuari quina informació s'està mostrant a la taula, a la part superior d'aquesta es troba un títol explicatiu.

A la part inferior de la barra de navegació de la taula es troba la barra d'estat, indicant el número de revisions que s'estan mostrant.

I finalment, la barra de botons, en la que només es mostra el botó *Ver detalles*, el qual ens serveix per veure amb més detall la informació específica d'aquella IT per a la revisió seleccionada.

Com es pot observar a la imatge anterior, la taula està formada pel codi de la IT, el tipus d'aquesta, les observacions en les quals es poden apuntar els canvis realitzats per ser aprovats, el número de modificació, la data en la qual es va realitzar, l'usuari, l'estat de la revisió i finalment les últimes tres columnes, en les que només es mostren visibles quant l'usuari que veu la pantalla és l'administrador, i en elles es mostra l'estat actual en que es troben les revisions per part de cada revisor.

Per no confondre al revisor, a la pantalla de les revisions pendents, no es mostra la informació en la qual es troben els altres revisors, sinó que simplement es mostren les seves revisions per aprovar. D'aquesta manera, un cop aprovada la revisió, aquesta s'elimina de la pantalla de revisions pendents, encara que realment no estigui totalment aprovada, ja que pot faltar algun revisor per a que l'aprovi.

En el cas de que l'usuari actual que utilitzi el programa sigui l'administrador, es mostrarien també les últimes tres columnes, per a que aquest pugui veure a simple vista l'estat en la qual es troba la revisió. Quant tots els revisors actius hagin aprovat la revisió, aquesta passarà a l'estat d'activa, i la que hi havia fins ara com a actual, passarà a l'estat arxivada.

Per identificar quina columna pertany a cada revisor, al títol de cada una d'aquestes es mostra el nom del revisor. En el cas de que un dels revisors no estigui assignat, es mostraria *No asignado* en el nom del revisor. Comentar que no fa falta que hi hagin tres revisors actius per a poder aprovar revisions, en que n'hi hagi un o dos és suficient.

A la imatge següent (veure Figura 71) de la mateixa pantalla, es mostra com es veuria la taula si premem el botó de navegació *Todas*, en la que es mostren totes les revisions existents.



Código IT	Nombre	Observaciones	Modificación	Fecha modificación	Usuario	Estado	Revisor: pere	Revisor: marc
0009	Picado		3	11/12/2006 22:51	admin	activa	aprobada	aprobada
0010	Preparaciones		1	11/12/2006 22:52	admin	activa	aprobada	aprobada
0011	Almacén		1	11/12/2006 22:52	admin	activa	aprobada	aprobada
0012	Cocciones ollas		1	11/12/2006 22:52	admin	activa	aprobada	aprobada
0013	Almacén		1	11/12/2006 23:46	admin	archivada	aprobada	aprobada
0013	Almacén		2	12/12/2006 9:57	admin	activa	aprobada	aprobada
0014	Bombos		1	11/12/2006 23:46	admin	activa	aprobada	aprobada
0015	Almacén		1	11/12/2006 23:47	admin	activa	aprobada	aprobada
0016	Cocción horno		1	11/12/2006 23:47	admin	activa	aprobada	aprobada
0017	Cocción horno		1	11/12/2006 23:47	admin	activa	aprobada	aprobada
0017	Cocción horno		2	18/12/2006 20:48	admin	pendiente	no revisada	no revisada
0018	Cutters		1	11/12/2006 23:47	admin	activa	aprobada	aprobada
0019	Colgar jamones		1	11/12/2006 23:48	admin	activa	aprobada	aprobada
0020	Descarga		1	11/12/2006 23:48	admin	activa	aprobada	aprobada
0020	Descarga		2	18/12/2006 20:50	admin	pendiente	no revisada	no revisada
0021	Picado		1	11/12/2006 23:48	admin	activa	aprobada	aprobada
0021	Picado		2	18/12/2006 20:48	admin	pendiente	no revisada	aprobada
0022	Transformaciones		1	11/12/2006 23:49	admin	activa	aprobada	aprobada
0023	Cutters		1	11/12/2006 23:49	admin	archivada	aprobada	aprobada

Figura 71. Pantalla *Gestionar revisiones* mostrant totes les revisions existents

Com es pot observar, per identificar millor l'estat de cada revisió, s'acoloreix cada una d'elles amb un color diferent. El groc per les revisions arxivades, el verd per les revisions actives i el vermell per les revisions pendents de ser aprovades.

Per trobar correctament l'estat de les revisions de una IT en concret, simplement es busca el codi d'aquesta IT a la primera columna, i si aquesta té més d'una revisió, es veurà aquest codi varies vegades repetit, una per cada revisió que tingui. A la columna *Modificación* es pot veure el número específic de revisió per la IT que estem buscant.

A part de diferenciar l'estat de cada revisió pel seu color que l'identifica, a la columna *Estado* també s'indica l'estat d'aquesta.

D'aquesta manera es mostren totes les revisions de les IT's existents, de una manera bastant clara i de fàcil trobar per l'usuari. Encara que com ja s'ha comentat, normalment l'opció que utilitzarà més el revisor serà la de *Pendientes*.

Un cop triada la revisió per aprovar, es prem el botó *Ver detalles* i es mostra una nova finestra (veure Figura 72) on es visualitza la informació de la revisió seleccionada.

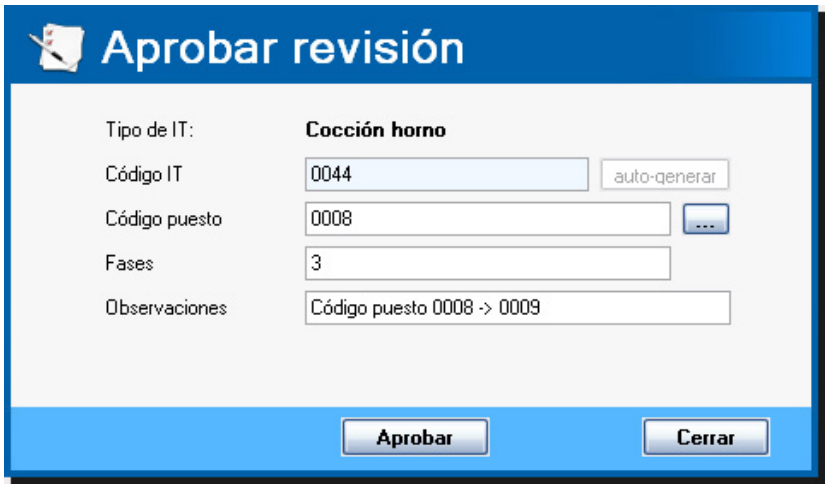


Figura 72. Finestra per aprovar una revisió pendent

El format i estructura d'aquesta finestra es molt semblant al de les finestres que es mostren quant agreguem o modifiquem una IT.

A la part superior es mostra el tipus de IT que estem tractant, i a les caixes de text inferiors es mostra la informació actual d'aquesta.

Com es pot observar a la imatge anterior, el botó *auto-generar* per generar automàticament el codi de la IT es troba desactivat, ja que una vegada creada la IT amb un codi específic, aquest no es pot modificar.

Normalment els canvis de informació que es produiran per a la nova revisió s'indiquen al camp *Observaciones*. El revisor abans d'aprovar-la, té que realitzar manualment els canvis que s'indiquen. Si cregués oportú no aprovar la revisió, simplement es tanca la finestra pel botó *Cerrar* i la revisió no s'aprovaria.

Un cop realitzats els canvis, es prem el botó *Aprobar* i la informació quedarà actualitzada. L'estat específic de la revisió per part del revisor quedarà com *aprobada*, però aquesta no obtindrà l'estat de *activa* fins que tots els revisors l'hagin aprovat.

Si el revisor intenta aprovar o veure els detalls de una revisió activa o arxivada, les quals prèviament ja han estat aprovades, a la finestra dels detalls de la revisió es mostra un missatge indicant-ho (veure Figura 73).

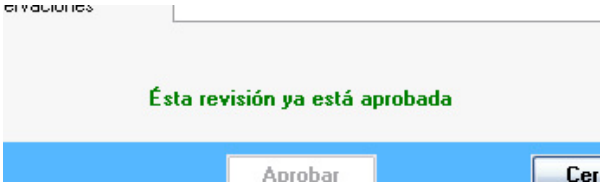


Figura 73. Missatge indicant que la revisió seleccionada ja està aprovada

10.11 Ajuda del programa

L'ajuda del programa es troba en el menú superior *Ayuda* i seguidament a *Ayuda del programa*. També s'hi pot accedir directament premen la tecla *F1*.

Aquesta ajuda és un resum general de les funcionalitats del programa, la qual pot guiar a l'usuari a solucionar problemes que li puguin sorgir, o entendre millor el funcionament de les pantalles.

A l'accedir a l'ajuda, s'obra el navegador web predeterminat que tinguem configurat al nostre Windows, i es mostra el menú amb les diferents opcions (veure Figura 74).

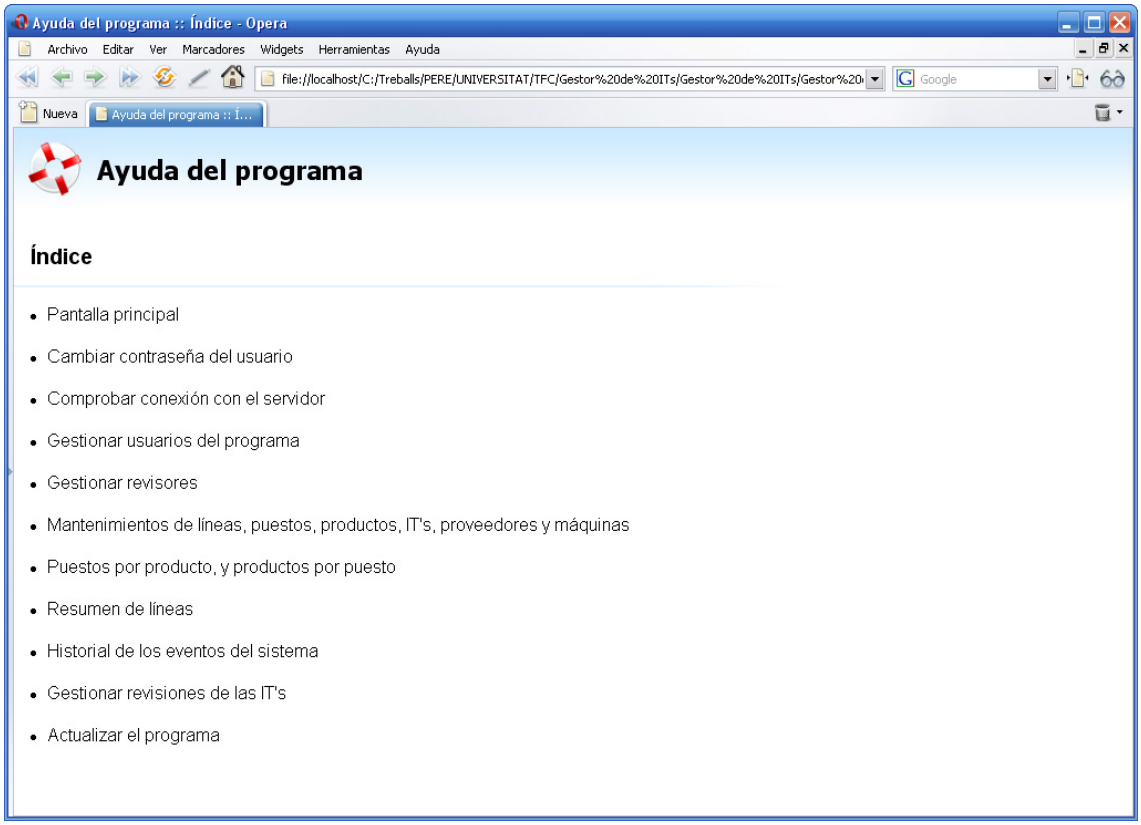


Figura 74. Ajuda del programa mostran l'índex

Aquesta ajuda està dividida bàsicament per les diferents pantalles o accions més habituals que es poden realitzar al programa.

L'índex està format per enllaços, per tant, per accedir a un d'ells, simplement tenim que prémer amb el cursor sobre un d'aquests i ens portarà a la secció corresponent.

Un enllaç es pot identificar perquè al situar-nos amb el cursor sobre un d'aquest, l'enllaç s'acoloreix i es subratlla de color blau.

A la part inferior de la icona es troba la barra de navegació, la qual indica sempre la secció en la que ens trobem. Si quant estem a una d'aquestes seccions, premem sobre l'enllaç *Índice*, ens retornarà a l'índex de l'ajuda.

Si per exemple premem sobre la secció *Gestionar usuarios del programa*, es mostraria una nova pàgina amb la informació detallada (veure Figura 75).

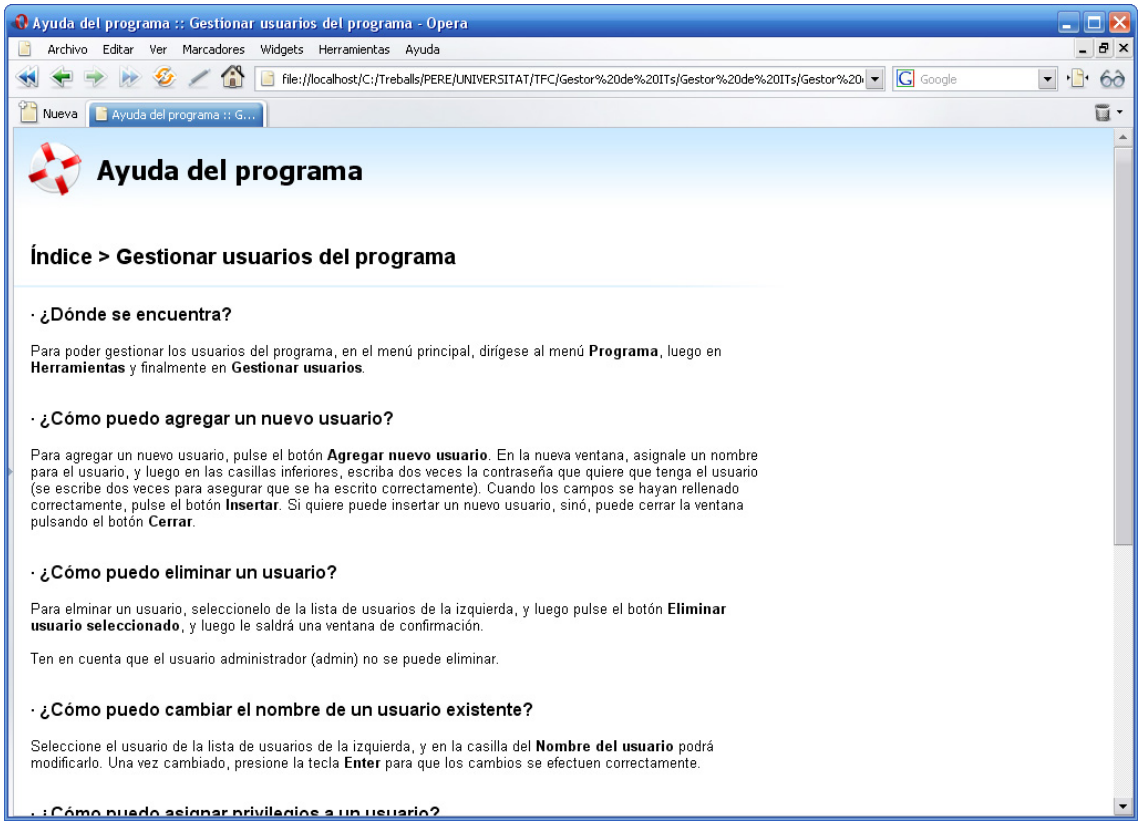


Figura 75. Ajuda del programa mostrant la secció *Gestionar usuarios del programa*

Cada secció esta dividia per les preguntes més freqüents que l'usuari pot tenir.

Les paraules més importants, destacades en negreta, solen ser opcions de menú o el nom dels botons del programa.

Una cop solucionat el dubte, es pot tancar la finestra de l'ajuda simplement premen el botó per tancar la finestra, o dirigint-se al menú superior *Archivo* i tot seguit en *Salir*.

Cada vegada que s'accedeix a l'ajuda des del programa, s'obra una finestra o pestanya nova del navegador web, per tant es pot tenir més d'una secció oberta a la vegada en diferents pestanyes.

Comentar que l'ajuda del programa, encara que s'obri en un navegador web, no accedeix per a res a Internet, els arxius són locals.

10.12 Actualitzar el programa

Per actualitzar el programa ens tenim que dirigir al menú *Ayuda* i tot seguit a *Buscar actualizaciones*, i ens apareixerà una nova finestra (veure Figura 76).

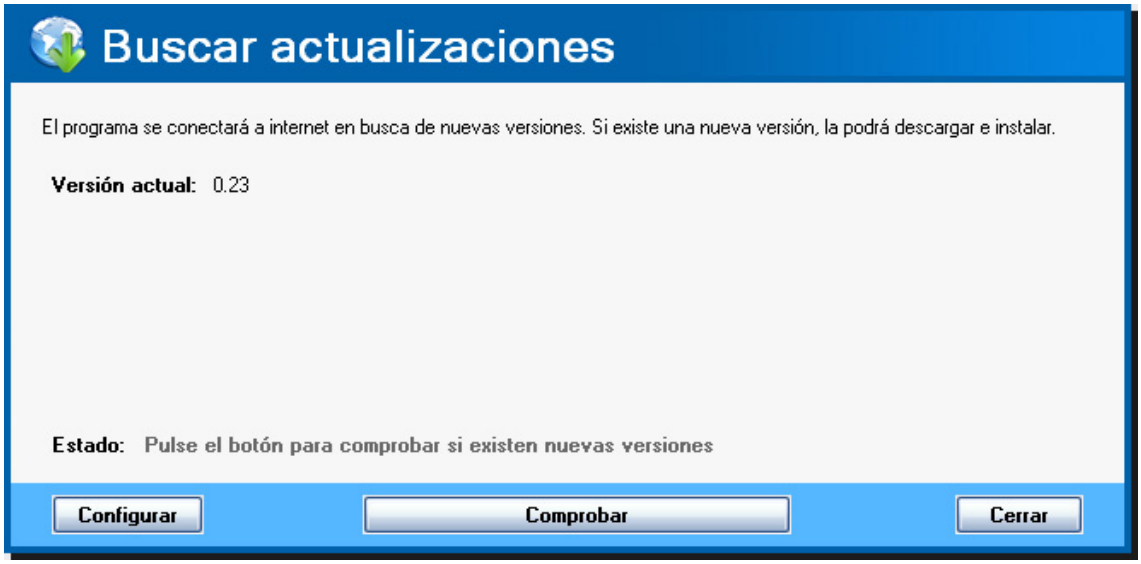


Figura 76. Finestra *Buscar actualizaciones*

En aquesta finestra es mostra, principalment, la versió actual del programa i en la part inferior la barra d'estat.

A la barra de botons es poden trobar el de *Configurar* i el botó de *Comprobar*, principalment.

Quant premem el botó *Configurar* es mostra una nova finestra (veure Figura 77), en la qual es pot triar cada quant es vol que el programa comprovi periòdicament noves actualitzacions.

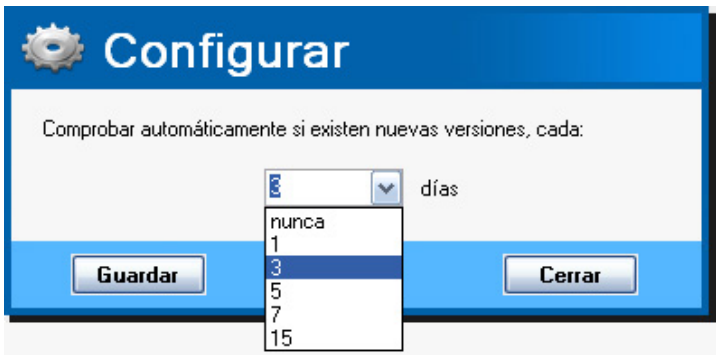


Figura 77. Finestra per configurar la comprovació automàtica d'actualitzacons

Aquesta finestra està formada per un desplegable en el que es pot triar el interval, en dies, de cada comprovació. Quant s'hagi seleccionat un valor, el botó *Guardar* s'activarà i es podran guardar els canvis. Un cop guardats, la finestra de configuració es tancarà automàticament.

Per comprovar si existeixen noves versions del programa, es prem el botó *Comprobar* i el programa es connectarà a Internet a un servidor FTP per comprovar si existeixen noves versions. En el cas de que fos així, es mostraria a la mateixa finestra, la informació detallada de la nova versió (veure Figura 78).

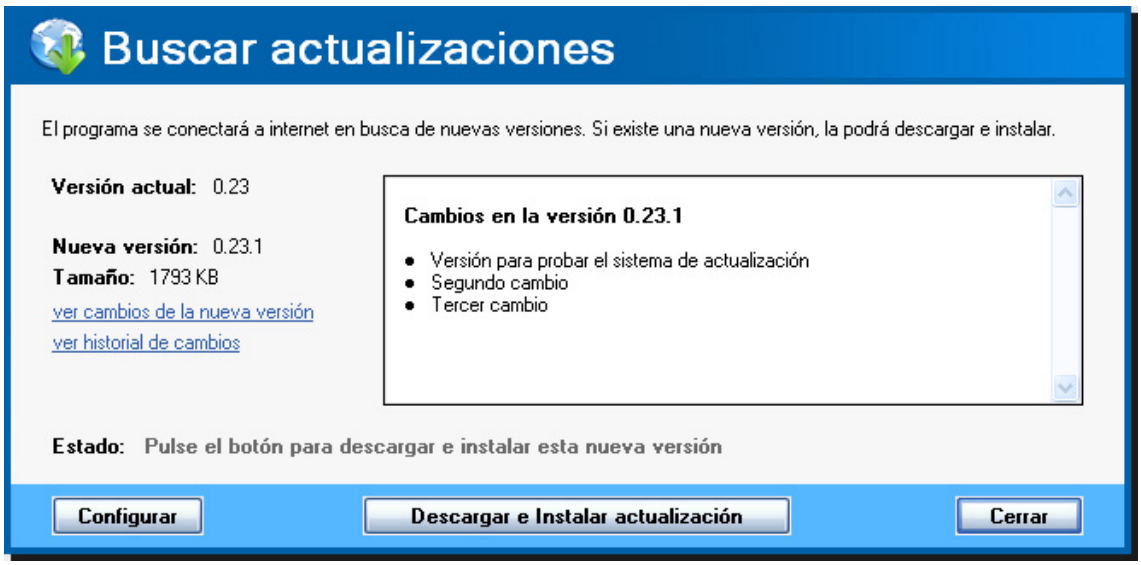


Figura 78. Finestra *Buscar actualizaciones* mostran la informació detallada de la nova versió

A la part esquerra es mostra el número de la nova versió i el seu pes en kilobytes. També es mostren dos enllaços, acolorits de color blau, en els que premen sobre el primer, ens mostra a la part dreta un requadre amb els canvis de la nova versió. El segon enllaç ens mostra l'historial de canvis de totes les versions.

Si decidim dur a terme l'actualització, es prem el botó *Descargar e Instalar actualización* i el programa descarregarà del FTP d'Internet la nova versió i la instal·larà automàticament.

Aquesta instal·lació es fa a l'arrel mateixa de la carpeta en la qual està instal·lada la versió actual, però en una subcarpeta diferent. Per tant, en cas de que per alguna raó, es volgués tornar a la versió anterior del programa, es podria fer dirigint-se a la subcarpeta corresponent a la versió i executant el executable del programa que allí es trobaria.

A l'arrel del programa sempre es troba un enllaç directe a l'executable de la última versió executada o a la última versió actualitzada, en el cas de que s'hagi instal·lat una nova versió. Per tant, una vegada instal·lada la nova versió, per utilitzar-la, es té que sortir del programa actual i executar l'enllaç directe, el qual apuntarà directament a l'executable de la nova versió.

10.13 Informació extra del programa

La informació extra del programa es pot trobar al menú *Ayuda* i tot seguit a *Acerca del Gestor de IT's*.

En aquesta pantalla es pot trobar, principalment, la versió actual del programa i informació addicional (veure Figura 79).



Figura 79. Finestra *Acerca del Gestor de IT's*

11. ANNEX 2: Llista de figures

FIGURA 1. EVOLUCIÓ DEL DISSENY DEL LOGOTIP DE L'EMPRESA ARGAL 5
FIGURA 2. CAPÇALERA I PEU DE PÀGINA PER ALS NOUS INFORMES 13
FIGURA 3. ENTORN DE DESENVOLUPAMENT VISUAL STUDIO .NET 2005 34
FIGURA 4. ARQUITECTURA DE 3 CAPES 38
FIGURA 5. DIAGRAMA UML DEL PATRÓ SINGLETON 44
FIGURA 6. PANTALLA D'AUTENTICACIÓ 46
FIGURA 7. PANTALLA PRINCIPAL 47
FIGURA 8. ZONA CENTRAL DE *MANTENIMIENTO DE PUESTOS* ON ES MOSTRA LA INFORMACIÓ EN DOS TAULES 49
FIGURA 9. BARRA DE BOTONS DE LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE PUESTOS* 49
FIGURA 10. ADVERTÈNCIA QUE ES MOSTRA A L'ACTIVAR UN FILTRE 50
FIGURA 11. BARRA DE BOTONS DE LA PANTALLA *RESUMEN DE LÍNEAS* 50
FIGURA 12. PANTALLA *HISTORIAL DE EVENTOS*, IDENTIFICANT CADA TIPUS D'ESDEVENIMENT AMB UN COLOR DIFERENT 51
FIGURA 13. PANTALLA *GESTIONAR REVISIONES* MOSTRANT TOTES LES REVISIONS EXISTENTS 52
FIGURA 14. FINESTRA PER AGREGAR UNA NOVA MÁQUINA A LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS* 54
FIGURA 15. MISSATGE QUE GENERA LA FINESTRA PER INFORMAR A L'USUARI SOBRE L'ESTAT DE L'OPERACIÓ 54
FIGURA 16. FINESTRA D'*AUTENTICACIÓ* DEMANANT NOM D'USUARI I CONTRASENYA 55
FIGURA 17. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE LÍNEAS* MOSTRANT ELS BOTONS DESACTIVATS PER PRIVILEGIS 56
FIGURA 18. TAULA *PRIVILEGIOS* DE LA BASE DE DADES ON ES MOSTRA LA INFORMACIÓ ENCRIPTADA 57
FIGURA 19. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE LÍNEAS* DEL PROGRAMA ANTIC 85
FIGURA 20. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE LÍNEAS* DEL NOU PROGRAMA 85
FIGURA 21. PANTALLA INICIAL DEL PROGRAMA ANTIC 86
FIGURA 22. PANTALLA D'INICI AMB AUTENTICACIÓ DEL NOU PROGRAMA 87
FIGURA 23. MENÚ SUPERIOR DEL NOU PROGRAMA 87
FIGURA 24. PANTALLA *GESTIONAR USUARIOS* PER A PODER ASSIGNAR PRIVILEGIS A CADA USUARI 88
FIGURA 25. NOU SISTEMA DE VISUALITZACIÓ D'INFORMES 89
FIGURA 26. FINESTRA DE ADVERTÈNCIA EN CAS DE NO PODER CONNECTAR AMB EL SERVIDOR DE BASE DE DADES 95
FIGURA 27. FINESTRA D'AUTENTICACIÓ D'USUARIS PER CONTROLAR L'ACCÉS AL PROGRAMA 96
FIGURA 28. PANTALLA PRINCIPAL DIVIDIDA EN ZONES 97
FIGURA 29. MOSTRANT PART DEL MENÚ PRINCIPAL 97
FIGURA 30. PANTALLA EN LA QUAL L'USUARI POT CANVIAR LA SEVA PRÒPIA CONTRASENYA 99
FIGURA 31. POSSIBLE RESULTAT DESPRÉS DE FER LA COMPROVACIÓ 100
FIGURA 32. PANTALLA *GESTIONAR USUARIOS*, MOSTRANT LA INFORMACIÓ DETALLADA DE L'USUARI 'MARC' 101
FIGURA 33. ADVERTÈNCIA D'ACCÉS A UNA ZONA EN LA QUAL NO ES TÉ PRIVILEGIS 102
FIGURA 34. MOSTRANT L'ADVERTÈNCIA DE QUE L'USUARI 'PERE' ESTÀ BLOQUEJAT 103
FIGURA 35. FINESTRA PER AGREGAR NOUS USUARIS AL PROGRAMA 103
FIGURA 36. FINESTRA DE CONFIRMACIÓ PER ELIMINAR L'USUARI SELECCIONAT 104
FIGURA 37. FINESTRA PER ASSIGNAR QUINS USUARIS SERAN REVISORS 105
FIGURA 38. MENÚ CONTEXTUAL DE LA TAULA *LÍNEAS* DE LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE PUESTOS* 106
FIGURA 39. HISTORIAL DE MODIFICACIONS DEL REGISTRE *0003* DE LA TAULA DE IT'S 107
FIGURA 40. FINESTRA PER FILTRAR REGISTRES, MOSTRANT UNA POSSIBLE FILTRACIÓ DE LA TAULA *PUESTOS* 108
FIGURA 41. MISSATGE D'ADVERTÈNCIA QUANT ACTIVEM EL FILTRE 108
FIGURA 42. EXEMPLE DE LA FINESTRA *MOSTRAR INFORMES* PER A LA PANTALLA DE *MANTENIMIENTO DE LÍNEAS* 109
FIGURA 43. EXEMPLE D'INFORME DE LA PRIMERA OPCIÓ DE *MANTENIMIENTO DE LÍNEAS* 110
FIGURA 44. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE LÍNEAS* 112
FIGURA 45. FINESTRA PER AGREGAR UNA NOVA LÍNEA 113

FIGURA 46. CAPÇALERA DE LA FINESTRA MODIFICAR LÍNEA 113
FIGURA 47. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE PRODUCTOS* 114
FIGURA 48. FINESTRA PER AGREGAR UN NOU PRODUCTE 115
FIGURA 49. FINESTRA QUE MOSTRA LA LÍNIES EXISTENTS 115
FIGURA 50. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE PUESTOS* 117
FIGURA 51. FINESTRA PER INSERTAR UN NOU LLOC DE TREBALL 118
FIGURA 52. PANTALLA *ASIGNACIÓN DE IT'S* 119
FIGURA 53. COMPARACIÓ DELS DOS ESTATS QUE POT TENIR LA TAULA DE LES IT'S DISPONIBLES 120
FIGURA 54. FINESTRA QUE ES MOSTRA PER AGREGAR UNA IT DE *INYECCION* 121
FIGURA 55. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE IT'S DISPONIBLES* 122
FIGURA 56. FINESTRA QUE ES MOSTRA PER MODIFICAR EL TIPUS DE IT DE *ALMACÉN* 123
FIGURA 57. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE PROVEEDORES* 124
FIGURA 58. FINESTRA PER AGREGAR UN NOU PROVEÏDOR 125
FIGURA 59. MISSATGE INDICANT QUE LA INSERCIÓ DEL PROVEÏDOR S'HA REALITZAT CORRECTAMENT 125
FIGURA 60. PANTALLA *MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS* 126
FIGURA 61. FINESTRA PER AGREGAR UNA NOVA MÀQUINA 127
FIGURA 62. PANTALLA *PRODUCTOS POR PUESTO* 128
FIGURA 63. PANTALLA *PUESTOS POR PRODUCTO* 130
FIGURA 64. PANTALLA *RESUMEN DE LAS LÍNEAS DE TRABAJO* 131
FIGURA 65. PANTALLA *HISTORIAL DE LOS EVENTOS DEL SISTEMA* 132
FIGURA 66. FINESTRA PER ELIMINAR UN O VARIS REGISTRES DE L'HISTORIAL D'ESDEVENIMENTS 133
FIGURA 67. CALENDARI QUE ES MOSTRA PER TRIAR LA DATA DEL PRIMER ESDEVENIMENT 134
FIGURA 68. FINESTRA PER CONFIGURAR ELS COLORS DE L'HISOTIRAL D'ESDEVENIMENTS DEL SISTEMA 135
FIGURA 69. FINESTRA PER ESCOLLIR UN NOU COLOR PER UN ESDEVENIMENT 136
FIGURA 70. PANTALLA *GESTIONAR REVISIONES* MOSTRANT LES REVISIONS PENDENTS DE SER APROVADES 137
FIGURA 71. PANTALLA *GESTIONAR REVISIONES* MOSTRANT TOTES LES REVISIONS EXISTENTS 139
FIGURA 72. FINESTRA PER APROVAR UNA REVISIÓ PENDENT 140
FIGURA 73. MISSATGE INDICANT QUE LA REVISIÓ SELECCIONADA JA ESTÀ APROVADA 140
FIGURA 74. AJUDA DEL PROGRAMA MOSTRAN L'ÍNDEX 141
FIGURA 75. AJUDA DEL PROGRAMA MOSTRANT LA SECCIÓ *GESTIONAR USUARIOS DEL PROGRAMA* 142
FIGURA 76. FINESTRA *BUSCAR ACTUALIZACIONES* 143
FIGURA 77. FINESTRA PER CONFIGURAR LA COMPROVACIÓ AUTOMÀTICA D'ACTUALITZACONS 143
FIGURA 78. FINESTRA *BUSCAR ACTUALIZACIONES* MOSTRAN LA INFORMACIÓ DETALLADA DE LA NOVA VERSIÓ 144
FIGURA 79. FINESTRA *ACERCA DEL GESTOR DE IT'S* 145

12. ANNEX 3: Llista de diagrames

DIAGRAMA 1. EL MODEL DE PROCÉS INCREMENTAL....24
DIAGRAMA 2. DIAGRAMA DE CLASES DE LES PANTALLES DEL MENÚ HERRAMIENTAS I AYUDA....40
DIAGRAMA 3. DIAGRAMA DE CLASSES DE LES PANTALLES DEL MENÚ *MANTENIMIENTO*....41
DIAGRAMA 4. DIAGRAMA DE CLASSES DE LES PANTALLES DEL MENÚ HISTORIAL I REVISIONES....42
DIAGRAMA 5. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *GENERAL*....58
DIAGRAMA 6. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE LÍNEAS*....59
DIAGRAMA 7. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE PUESTOS*....60
DIAGRAMA 8. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE PRODUCTOS*....61
DIAGRAMA 9. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *GESTIONAR REVISIONES*....62
DIAGRAMA 10. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS*....63
DIAGRAMA 11. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE PROVEEDORES*....64
DIAGRAMA 12. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *ASIGNACIÓN DE IT'S*....65
DIAGRAMA 13. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *PUESTOS POR PRODUCTO*....66
DIAGRAMA 14. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *PRODUCTOS POR PUESTO*....67
DIAGRAMA 15. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *RESUMEN DE LAS LÍNEAS DE TRABAJO*....68
DIAGRAMA 16. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *MANTENIMIENTO DE IT'S DISPONBILES*....69
DIAGRAMA 17. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *HISTORIAL DE LOS EVENTOS DEL SISTEMA*....70
DIAGRAMA 18. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *GESTIONAR USUARIOS*....71
DIAGRAMA 19. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *GESTIONAR REVISORES*....71
DIAGRAMA 20. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *COMPROBAR CONEXIÓN*....71
DIAGRAMA 21. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *CAMBIAR CONTRASEÑA*....72
DIAGRAMA 22. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *ACERCA DEL GESTOR DE IT'S*....72
DIAGRAMA 23. NAVEGABILITAT DE LA PANTALLA *BUSCAR ACTUALIZACIONES*....72

13. ANNEX 4: Llista de taules

TAULA 1. REQUERIMENTS MÍNIMS DEL SISTEMA 15
TAULA 2. REQUERIMENTS RECOMANATS DEL SISTEMA 15
TAULA 3. VALORACIÓ DELS RISC SEGONS EL SEU VALOR 20
TAULA 4. VALORACIÓ FINAL DEL RISC 20
TAULA 5. TAULA DE RISC DEL NOSTRE PROJECTE 21
TAULA 6. TAULA *HISTORIALEVENTOS* DE LA BASE DE DADES 73
TAULA 7. TAULA *HISTORIALMODIFICACIONES* DE LA BASE DE DADES 73
TAULA 8. TAULA *INTERNACIONALIZACION* DE LA BASE DE DADES 73
TAULA 9. TAULA *LINEAS* DE LA BASE DE DADES 74
TAULA 10. TAULA *MAQUINAS* DE LA BASE DE DADES 74
TAULA 11. TAULA *PRIVILEGIOS* DE LA BASE DE DADES 74
TAULA 12. TAULA *PRODUCTOS* DE LA BASE DE DADES 74
TAULA 13. TAULA *PROVEEDORES* DE LA BASE DE DADES 75
TAULA 14. TAULA *PUESTOS* DE LA BASE DE DADES 75
TAULA 15. TAULA *REVISORES* DE LA BASE DE DADES 75
TAULA 16. TAULA *TEST* DE LA BASE DE DADES 75
TAULA 17. TAULA *TIPOOPERACIONES* DE LA BASE DE DADES 76
TAULA 18. TAULA *USUARIOS* DE LA BASE DE DADES 76
TAULA 19. TAULA *OPERACIONES* DE LA BASE DE DADES 80

14. ANNEX 5: Glossari

A

Acerca del Gestor de IT's 39, 72, 145
Adequació de les tasques 14
Argal 5
arquitectura de 3 capes 37, 39, 43
Asignación de IT's 39, 65, 106, 123
autenticació 46

B

barra de botons..... 49
base de dades 11
Bloqueig d'usuaris 57
Buscar actualizaciones.....39, 72, 143, 144

C

C# 35, 84
Cambiar contraseña 39, 72, 98, 99, 103, 104
Comprobar conexión 39, 71, 99
Consistència 14
contrasenyes..... 55
Còpia de seguretat 56
Crystal Reports 10 .....16, 35

D

diagrama de classes..... 39
diagrama de Gantt..... 17, 25, 33
Diccionari de dades 73

E

Encriptació 57
estat amb el servidor 46
Eventos del sistema.....39, 70

F

Facilitat d'aprenentatge..... 13
Filtrar registros..... 50
finestres 53
Flexibilitat 14
Funcionalitats afegides 90

G

General 43, 44, 45, 58
Gestió del risc..... 18
Gestionar revisiones.....39, 52, 62, 137, 139
Gestionar revisores..... 71, 104, 137
Gestionar usuarios..... 39, 71, 88, 89, 101, 102, 103, 104, 105, 137, 142

I

Informe de los registros de la tabla.....50
Informes 89
Instruccions de Treball 53, 119
Integritat.....14

Ll

Llenguatge de programació 84
llista d'esdeveniments.....51

M

Mantenimiento de IT's disponibles..... 69, 122
Mantenimiento de líneas ... 56, 59, 85, 112, 113
Mantenimiento de máquinas ... 54, 63, 126, 127
Mantenimiento de productos.....61, 114, 129
Mantenimiento de proveedores..... 64, 124
Mantenimiento de puestos 49, 60, 106, 116, 117, 118
Microsoft .NET Framework 2.0 16
model de procés 24
model de procés evolutiu incremental.....24
MySQL 11

N

navegabilitat dels menús.....58

O

Operaciones sobre registros.....50

P

Pantalla incrustada de *Revisiones* 52
Pantalla incrustada del *Historial* 51
pantalla principal 45
pantalles incrustades 48
Pantalles incrustades de *Mantenimiento* 48
Patrons de disseny 43
pla de gestió del risc.....18
plataforma de desenvolupament.....34
privilegis 88
Privilegis 56
Productos por puesto..... 39, 67, 128, 130
programació orientada a objectes 43
Prova de sistema.....83

Proves d'integració 82
Proves de rendiment 81
Proves de validació 82
Proves unitàries 81
Puestos por producto 39, 66, 130

R

relació entre pantalles 49
requeriments funcionals 12
requeriments mínims 15
requeriments no funcionals 13
requeriments recomanats 15
Resumen de las líneas de trabajo 68, 131
revisions 53
Robustesa 13

S

seguretat 55
Seguretat 86
Singleton 44
Solidesa 14
SQL Server Express 11

T

taula de risc 20
Temps de resposta 14

U

Usabilitat 13

V

Visual Basic per Aplicacions 10, 84