



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

ANÁLISIS Y DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE PROVEEDORES DE UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

AUTOR: JAUME MORELL MONZÓ

TUTOR: CARLOS ANDRÉS ROMANO

Curso Académico: 2015-16

RESUMEN

Se presenta la herramienta realizada para la empresa Construcciones Just S.A., se trata de una herramienta destinada a gestionar todos los trabajos relacionados con los proveedores.

La herramienta tiene como misión adaptarse a las necesidades de la empresa proporcionando una serie de funcionalidades. Las más destacadas son:

- Gestión de productos.
- Gestión de proveedores.
- Gestión de pedidos.

Para el proyecto se ha diseñado una arquitectura donde conviven diversos lenguajes de programación como VBA y SQL englobados dentro del software de bases de datos relacionales Access del paquete de Microsoft Office.

Este proyecto ha supuesto un reto personal al autor ya que no tenía conocimientos previos de los lenguajes de programación utilizados en la creación de la herramienta, no obstante, ha servido para profundizar en conocimientos aprendidos anteriormente de programación e ingeniería de la información.

Palabras clave: Herramienta, Gestión, Proveedores.

ÍNDICE

DOCUMENTOS CONTENIDOS EN EL TFG

- Memoria
- Presupuesto
- Anexo

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. Aproximación a la empresa	6
1.1. Aproximación a la empresa.....	7
1.2. Construcciones realizadas.....	10
1.3. Recursos humanos	13
2. Estudio de viabilidad	15
2.1. Introducción	16
2.2. Descripción actual de la empresa.....	16
2.3. Perfil de usuario.....	16
2.4. Objetivos.....	17
2.5. Alternativas de mercado	18
2.6. Modelo de desarrollo	21
2.7. Recursos.....	21
2.7.1. Hardware	21
2.7.2. Software	22
2.7.3. Recursos humanos	22
2.8. Análisis de costes y beneficios	23
2.8.1. Costes de material	23
2.8.2. Costes de recursos humanos.....	23
2.8.3. Beneficios	24
2.9. Viabilidad técnica.....	24
2.10. Evaluación de riesgos	24
2.11. Planificación del proyecto	25

2.12. Conclusiones.....	27
3. Análisis de requisitos.....	28
3.1. Introducción	29
3.2. Requisitos funcionales.....	30
3.2.1. Usuarios.....	30
3.2.2. Gestión de usuarios.....	30
3.2.3. Seguridad.....	30
3.2.4. Creación, modificación y eliminación de datos.....	30
3.3. Requisitos no funcionales.....	32
3.3.1. Rendimiento	32
3.3.2. Concurrencia	32
3.3.3. Tiempo de respuesta.....	32
3.3.4. Compatibilidad	33
3.3.5. Fiabilidad	33
3.3.6. Simplicidad y claridad	33
3.3.7. Mantenimiento.....	33
3.4. Modelo funcionalidades de la herramienta	34
3.4.1. Introducción	34
3.4.1.1. Diagrama general de la aplicación.....	34
3.4.2.1. Diagrama acceso a la aplicación.....	34
3.4.2.2. Descripción de acceso a la aplicación.....	35
3.4.3.1. Diagrama del menú principal	35
3.4.3.2. Descripción del menú principal	35
3.4.4.1. Diagrama búsqueda de proveedores	36
3.4.4.2. Descripción de la búsqueda de proveedores	36
3.4.5.1. Diagrama gestión de productos	36
3.4.5.2. Descripción de la gestión de productos	37
3.4.6.1. Diagrama consulta de pedidos	37
3.4.6.2. Descripción de la consulta de pedidos.....	37
3.4.7.1. Diagrama creación de pedidos.....	38
3.4.7.2. Descripción de creación de pedidos.....	38

4. Diseño del proyecto.....	39
4.1. Introducción	40
4.2. Diseño de la base de datos.....	40
4.2.1. Descripción detallada de la base de datos	41
4.2.1.1. Tabla Proveedores.....	41
4.2.1.2. Tabla Productos.....	42
4.2.1.3. Tabla Pedidos	42
4.2.1.4. Tabla ProductosPedido.....	43
4.2.1.5. Tabla Usuarios	45
4.2.1.6. Tabla Acceso	45
4.2.1.7. Relaciones entre tablas	47
4.3. Diseño de la interfaz gráfica.....	49
4.3.1. Descripción del diseño de todas las funciones de la herramienta.....	49
4.3.1.1. Función de identificación o “logueo”	49
4.3.1.2. Menú principal	51
4.3.1.3. Función productos.....	53
4.3.1.3.1. Introducir nuevo producto	53
4.3.1.3.2. Búsqueda de un producto	54
4.3.1.3.3. Modificación de los detalles de un producto	56
4.3.1.3.4. Eliminación de un producto existente	56
4.3.1.4. Función proveedores.....	58
4.3.1.4.1. Introducir nuevo proveedor	58
4.3.1.4.2. Búsqueda de un proveedor	59
4.3.1.4.3. Modificación de los detalles de un proveedor	62
4.3.1.4.4. Eliminación de un proveedor existente	62
4.3.1.5. Función pedidos	64
4.3.1.5.1. Búsqueda de un pedido	64
4.3.1.5.2. Modificación de un pedido	65
4.3.1.5.3. Eliminación de un pedido	66
4.3.1.5.4. Creación de un nuevo pedido	66
4.3.1.5.5. Consulta de pedidos aceptados	67
4.3.1.6. Función usuarios.....	69
4.3.1.6.1. Introducir nuevo usuario	69

5. Codificación	71
5.1. Introducción	72
5.2. Visual Basic para Aplicaciones (VBA).....	72
5.3. Lenguaje SQL	73
6. Pruebas	74
6.1. Introducción	75
6.2. Tipos de pruebas	75
6.3. Pruebas realizadas.....	76
7. Conclusiones	80
7.1. Conclusiones finales	81
7.2. Objetivos conseguidos	82
7.3. Problemas encontrados	82
7.4. Ampliaciones	83
8. Bibliografía	84

Aproximación a la empresa

1. Introducción:

En este capítulo se mostrará una visión general de la empresa Construcciones Just S.A., desde su localización hasta las actividades a las que se dedica la empresa.

También se mostrarán las diferentes construcciones realizadas por Construcciones Just S.A.

1.1 Aproximación a la empresa:

Construcciones Just S.A. es una empresa constituida en 1974, cuenta con una larga experiencia en el sector de la construcción, promoción de viviendas de protección pública, vivienda libre, chalets, apartamentos, etc., así como en obra pública.

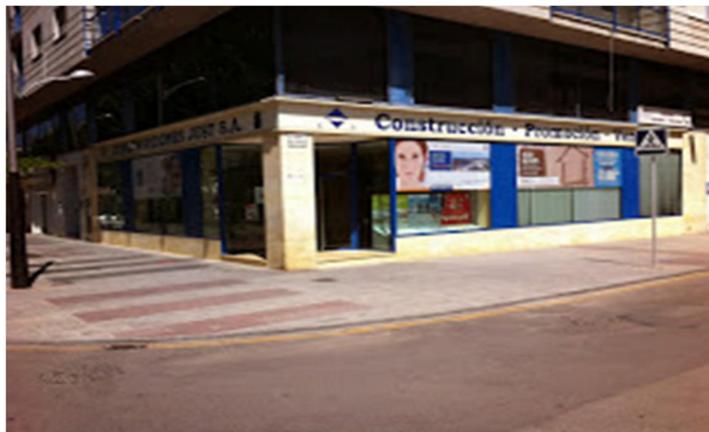


Figura 1: Oficinas centrales de Construcciones Just S.A. Fuente: www.cons-just.com.

En la actualidad Construcciones Just S.A. tiene su ubicación en la calle Alcalde Juan Sancho nº 1 en la localidad de Oliva (Valencia).

Construcciones Just S.A. está certificada por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas como empresa Contratista de Obras con las siguientes clasificaciones en el Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Estado:

A 01 D	C -- F	C 01 F	C 02 F	C 03 F
C 04 F	C 05 F	C 06 F	C 07 F	C 08 F
C 09 F	E 01 E	E 04 E	E 05 E	E 07 E
G 05 A	G 06 E	J 04 B	J 05 B	K 04 D
		K 06 B		

La clasificación es la siguiente: La primera letra corresponde a un grupo en concreto, el número corresponde al subgrupo y la última letra corresponde a la categoría. Por lo tanto, Construcciones Just S.A. tiene los medios y conocimientos necesarios para llevar a cabo:

A: Movimiento de tierras y perforaciones:

01: Desmontes y vaciados.

D: De 360.000,00 € hasta 840.000,00 €.

C: Edificaciones.

01: Demoliciones.

02: Estructura de fábrica u hormigón.

03: Estructuras metálicas.

04: Albañilería, revocos y revestidos.

05: Cantería y marmolería.

06: Pavimentos, solados y alicatados.

07: Aislamientos e impermeabilizaciones.

08: Carpintería de madera.

09: Carpintería metálica.

F: Más de 2.400.000,00 €.

E: Hidráulicas.

01: Abastecimientos y saneamientos.

04: Acequias y desagües.

05: Defensas de márgenes y encauzamientos.

07: Obras hidráulicas sin clasificación específica.

E: De 840.000,00 € hasta 2.400.000,00 €.

G: Viales y pistas.

05: Señalizaciones y balizamientos viales.

A: Hasta 60.000,00 €.

06: Obras viales sin clasificación específica.

B: De 60.000,00 € hasta 120.000,00 €.

J: Instalaciones mecánicas.

04: Fontanería y sanitarias.

05: Instalaciones mecánicas sin clasificación específica.

B: De 60.000,00 € hasta 120.000,00 €.

K: Especiales.

04: Pinturas y metalizaciones.

D: De 360.000,00 € hasta 840.000,00 €.

06: Jardinería y plantaciones.

B: De 60.000,00 € hasta 120.000,00 €.

Actualmente Construcciones Just S.A. tiene en vigor los siguientes certificados:

- **Certificado Nº.541/12** del Instituto de Certificación C.D.Q. S.L. que certifica que el Sistema de Gestión de Calidad de dicha organización es conforme a la Norma UNE-EN ISO 9000:2008 y válido para el campo de aplicación de Promoción, construcción y venta de obra residencial. Construcción y rehabilitación de edificios públicos y singulares. Urbanización y servicios urbanos.
- **Certificado Nº.038/12PRL** del Instituto de Certificación C.D.Q. S.L. que certifica que el Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo de dicha organización es conforme a la Norma OHSAS 18001:2007 y válido para el campo de aplicación de Promoción, construcción y venta de obra residencial. Construcción y rehabilitación de edificios públicos y singulares. Urbanización y servicios urbanos.
- **Certificado Nº.266/12 MA** del Instituto de Certificación C.D.Q. S.L. que certifica que el Sistema de Gestión Ambiental de dicha organización es conforme a la Norma UNE-EN ISO 14001:2004 y válido para el campo de aplicación de Promoción, construcción y venta de obra residencial. Construcción y rehabilitación de edificios públicos y singulares. Urbanización y servicios urbanos.



Figura 2: Certificados. Fuente: www.cons-just.com.

Su principal actividad es la construcción de chalets, apartamentos y adosados, en playa y ciudad, buscando siempre la satisfacción de sus clientes. También se dedican a la Urbanización de Suelo y Obra Pública.

Construcciones Just S.A. tiene como valores, el bienestar de sus clientes y la comodidad de las viviendas que construyen. Esto se refleja en los acabados de las mismas, siempre con las últimas innovaciones del sector. También la preocupación por mejorar día a día. Y disponer de un equipo humano formado por profesionales de la más alta cualificación, garantizando así la realización de una gestión integral en productos exclusivos y de gran calidad.

El principal ámbito de actuación de esta empresa es la comarca de La Safor (Valencia) y La Marina Alta (Alicante), concretamente en las poblaciones y playas de Dénia, Gandía, Oliva y Piles.

1.2 Construcciones realizadas:

Haciendo un análisis de las obras realizadas por Construcciones Just S.A., se puede distinguir cuatro ramas de construcción de la siguiente forma:

- Edificación de viviendas de promoción y construcción propia.
- Naves Industriales.
- Urbanismo.
- Obras Públicas.

A continuación se adjunta una tabla con las obras más significativas, clasificadas por la rama de construcción descritas anteriormente:

Edificación	Naves Industriales	Urbanismo	Obra Pública
Clarises IV; 46 Viviendas Oliva	Nave Convite; Polígono Jovaes	Sector polígono Jovaes; Oliva	Rehabilitación antigua lonja de pescado en oficina de turismo y OMIC; Oliva
Clarises V; 71 Viviendas Oliva	Nv.GlobaWellpoint; Polígono Jovaes	Sector 15 Clarises; Oliva	Parque Infantil de Educación Vial; Oliva
Clarises VI; 23 Viviendas Oliva	Nave La Bolata; Polígono Jovaes	Sector 19; Playa de Oliva	Primera Fase Edificio polivalente; La Font d'En Carrós
Clarises VII; 29 Viviendas Oliva	Nave Collado Logistics; Polígono Jovaes	U.E. Sector A2.2 Dénia	Escuela de educa- ción infantil; Piles
Clarises VIII; 23 Viviendas Oliva	Nave Lamiplast; Polígono Jovaes		Biblioteca pública; Oliva
Clarises IX; 29 Viviendas Oliva	Nave Vila Martí; Polígono Jovaes		Colector de aguas pluviales; Piles
Clarises X; 11 Vivendas Oliva	Nave Jose Pons; Polígono Jovaes		Trinquet, 2 pistas de padel y cancha Minibasquet; Piles
Clarises XI; 18 Viviendas Oliva	Nave Ediver; Polígono Jovaes		Gimnasio; Beniarjó

Clarises XII; 29 Viviendas Oliva	Nave Cítricos; Polígono Jovaes	Consultorio médico; Miramar
Almansa I; 15 Viviendas Gandía	Nv. Mármoles Fas; Polígono Palmera	Escuela Infantil; Miramar
Almansa II; 12 Viviendas Gandía		Vestuario Campo de Fútbol; Jávea
Dr. Muñoz; 84 Viviendas Dénia		Centre de Joves i Vells; Palmera
Garbi; 28 Apartamentos Playa Oliva		
Llebeig; 12 Adosados Playa Oliva		

Tabla 1: Construcciones realizadas por Construcciones Just S.A. Elaboración propia.

A continuación se van a mostrar algunas de las obras de cada tipo realizadas por Construcciones Justa S.A.:

En primer lugar, se muestra una construcción de **Edificación**, se trata de unos apartamentos en el sector 19 (Zona Garbi) de la Playa de Oliva con un presupuesto de ejecución por contrato final (IVA incluido) de 1.419.680,00 €, con un total de 28 viviendas realizadas en una superficie total construida de 2.950,00 m².



Figura 3: Apartamentos Garbi, Playa de Oliva. Fuente: www.cons-just.com.

En segundo lugar, se muestra un proyecto de **Obras Públicas**, se trata de un centro polivalente situado en la localidad de Oliva, un edificio con un marcado carácter, líneas geométricas con un volumen significativo a modo de "gran caja" que se inserta en la trama urbana. Con un presupuesto de ejecución por contrato final (IVA incluido) de 2.511.361,72 €, en una superficie total construida de 2.500 m².



Figura 4: Centro Polivalente, Oliva. Fuente: www.cons-just.com.

Seguidamente, se visualiza la realización de una **Urbanización** por parte de Construcciones Just S.A. del Sector 19 de la Playa de Oliva "Burguera". Se trata de un proyecto íntegro de urbanización desde movimientos de tierra, red de alcantarillado de aguas residuales, de aguas pluviales, red de agua potable, canalización telefónica, red de energía eléctrica, red de alumbrado, pavimentación, señalización y jardinería. Con un presupuesto de ejecución por contrato final (IVA incluido) de 4.010.943,18 €.



Figura 5: Urbanización "Burguera", Playa de Oliva. Vista satélite. Fuente: www.cons-just.com.

Por último, se presenta la realización de una **Nave Industrial** en el polígono industrial Jovaes en Oliva. Se trata de una nave industrial de la empresa Lamiplast que se utilizará para el almacenamiento de maderas. Con un presupuesto de ejecución por contrato final (IVA incluido) de 525.000,00 €, con una superficie total construida de 4.500 m².



Figura 6: Nave Industrial "Lamiplast", Plg. Industrial Jovaes. Fuente: www.cons-just.com.

1.3 Recursos humanos:

En la siguiente sección, se analiza la estructura interna de la empresa Construcciones Just S.A., para dicho análisis se adjuntará un organigrama de la empresa para detallar al máximo la estructura de la que dispone la empresa.

Seguidamente se definirán cada uno de los puestos de trabajo que se desempeñan en la empresa:

- **Jefe de departamento técnico:** Coordinador de las obras de la empresa. El jefe del departamento técnico, un aparejador, deberá, aparte de coordinar las obras de la empresa, hacer junto al administrador de la empresa, todas las compras de los productos a los proveedores que se requieran. Será el estudio de la obra por parte del aparejador el factor con más peso con respecto a la realización de compras de productos. Será el encargado de coordinar las fechas de entrega, cumplimiento de fechas de realización de la obra, etc. Es por esta razón que el usuario crítico de la herramienta a desarrollar será el jefe del departamento técnico ya que le ayudará a ser más eficiente y rápido en la compra y coordinación de tiempos de entrega de todos los pedidos, al estar controlados por un mismo formato.
- **Jefe de obra:** Organizar, negociar, controlar, impulsar, decidir, resolver, prever, mejorar sistemas, mediciones, etc. El jefe de obra deberá tener una vía de comunicación directa con el jefe del departamento técnico, con el que decidirán qué materiales se deberán comprar y con qué proveedor se realizarán. Es el máximo responsable de la empresa a pie de obra y realizará de forma periódica reuniones con el aparejador para informar de todas aquellas incidencias, tiempos, productos y demás factores que tengan relación con la buena realización de la obra.
- **Encargado:** Replanteos, mediciones, recepción de materiales, control de tiempos.
- **Topógrafo:** Realizar trabajos topográficos y replanteo.
- **Responsable de previsión de riesgos laborales:** Canalizar la información de interés en materia preventiva hacia la estructura de la organización, así como los resultados del desarrollo de la acción preventiva.

- Facilitar la coordinación de las relaciones interdepartamentales a fin de facilitar la cooperación necesaria y evitar defectos y efectos adversos para la salud, la propiedad o el medio ambiente.
- Revisar y controlar la documentación referente a la prevención de riesgos laborales asegurando su utilización y su disponibilidad.
- Actuar de nexo de unión con colaboradores externos en materia preventiva, servicio de prevención ajeno u otros.
- **Responsable de calidad y medio ambiente:** Realiza las tareas pertinentes para controlar la calidad del producto y las exigencias del cliente, en base a la Norma ISA 9.001.
 - Gestionar el servicio post-venta. Realizar las tareas pertinentes para controlar que las actividades desarrolladas cumplan con los requisitos legales de la Norma ISA 14.001.

Seguidamente se muestra el organigrama de la empresa Construcciones Just S.A.:

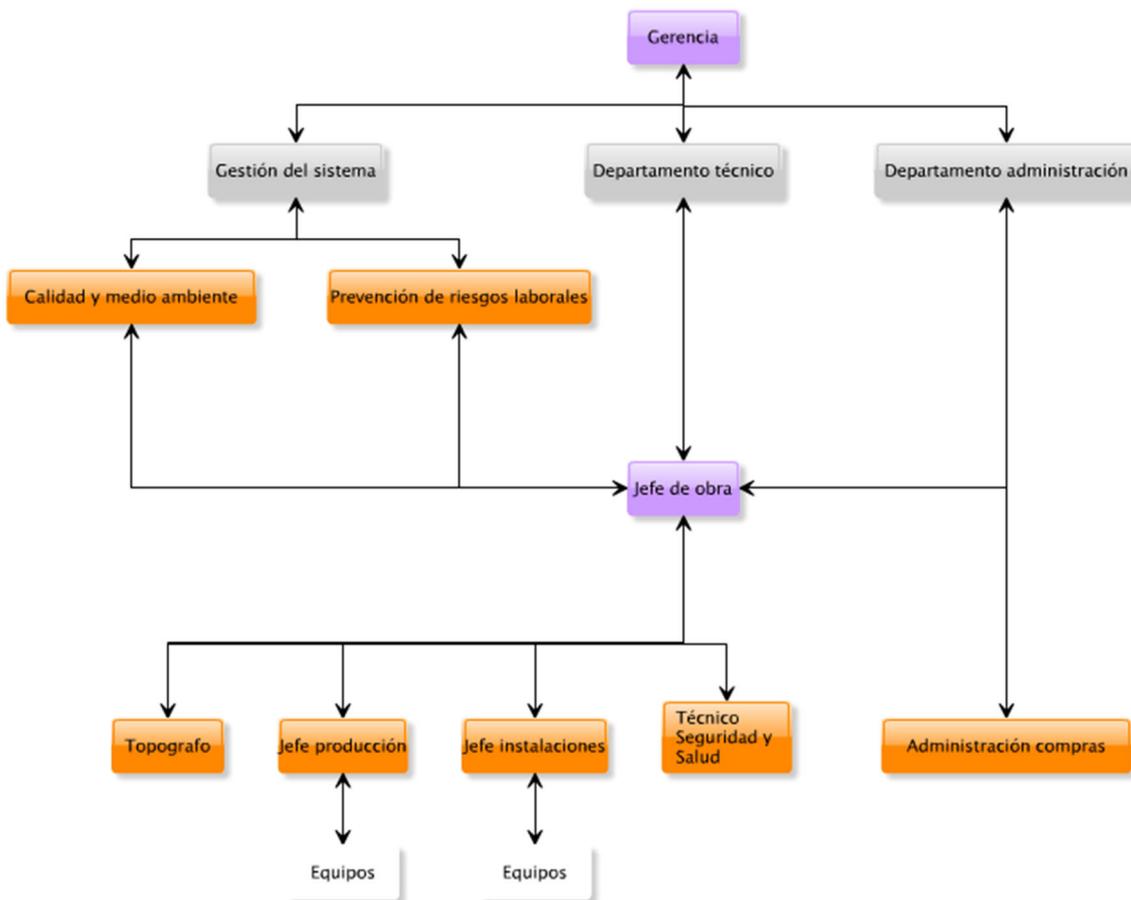


Figura 7: Organigrama empresarial de Construcciones Just S.A. Elaboración propia.

Estudio de viabilidad

2. Estudio de viabilidad:

2.1 Introducción:

El estudio de viabilidad tiene como propósito la comprobación de la viabilidad técnica. En este caso, se estudiará la viabilidad de este como proyecto de final de grado.

En el estudio se detallarán las ventajas y desventajas o inconvenientes que ofrece la herramienta para gestionar los proveedores por parte de la empresa Construcciones Just S.A. A continuación, se describirá la situación actual de la empresa respecto a la gestión de proveedores y las características del sistema donde se podrá implantar la nueva herramienta.

2.2 Descripción de la situación actual de la empresa:

Actualmente, la empresa no dispone de ninguna herramienta o Software destinada a la gestión de proveedores, para ello, se utilizan plantillas elaboradas en Microsoft Excel, con las que gestionan totalmente las operaciones de gestión de proveedores.

El encargado actualmente de realizar los pedidos mediante las plantillas de Excel realizadas por la empresa es el **jefe del departamento técnico o aparejador**. Junto a él, estará pendiente el **administrador** de la empresa, para llevar al día las cuentas de la misma.

Los pedidos se realizan mediante las aplicaciones o software de las diferentes empresas proveedoras con las que se trabaja, que requieren tener el Sistema Operativo (SO) Windows con la versión concreta y una configuración determinada.

Teniendo en cuenta la forma de trabajar, se ha comprobado que la eficiencia de los pedidos puede mermar, además de que ha habido problemas con el control de costes que ha debido realizar el administrador ya que al utilizar software de pedidos distintos, ha habido incompatibilidades con respecto al programa de organización que utiliza el mismo.

Por estas razones, Construcciones Just S.A. quiere una herramienta que permita ahorrar esfuerzos y tiempo con la que puedan tener un control de la información más eficaz y organizada. Todo esto desembocará en un beneficio para la empresa, ya que de esta manera podrá conocer con más profundidad los aspectos más relevantes de los proveedores con los que trata la empresa.

2.3 Perfil del usuario:

Los usuarios de la herramienta de gestión serán en particular dos usuarios, ambos serán de tipo administrador y no tendrán restricciones sobre el programa, cabe destacar que uno de los dos al no tener conocimientos de Access, no obstante, gracias a la utilización de todos los objetos de Access (formularios, informes, consultas, etc.) podrá utilizar sin ningún tipo de problema el programa de Access aunque no tenga conocimientos del Software en concreto.

Estos dos usuarios se tratarán del **Jefe del departamento técnico** y el **administrador** de la empresa. Ya que como se ha indicado en el apartado de recursos humanos de la empresa

Construcciones Just S.A. son los encargados por una parte de realizar todos los pedidos a las empresas proveedoras y por otra parte de controlar los tiempos de envío, control de costes, etc.

La realización del programa se hará de la forma más amena posible, para que cualquier persona, aunque no disponga de conocimientos del programa base (Access), pueda navegar y utilizar la herramienta sin posibilidad de pérdida.

2.4 Objetivos:

Las necesidades de Construcciones Just S.A. son las de gestionar correctamente la información y tener control sobre los movimientos con las empresas proveedoras.

Para llevar el control de los pedidos, los usuarios dispondrán de una interfaz clara e intuitiva que les permitirá trabajar con comodidad.

Además de estos objetivos generales, gracias a entrevistas a los usuarios finales, se pueden sacar una serie de características particulares que debería tener la herramienta para satisfacer los objetivos de la empresa. Las características o funciones que la herramienta debe satisfacer son:

- **Información:** Debe permitir una rápida visualización de todos los pedidos, organizados por proveedores que están pendientes de pago, para evitar el retraso y/o olvido.
- **Productos:** Nos permitirá la gestión de todos los productos y servicios disponibles que sean utilizados para la elaboración de presupuestos y facturas, permitiéndonos su modificación y realización de búsquedas.
- **Proveedores:** En este apartado, tendremos la oportunidad de dar de alta una nueva empresa proveedora, de modificar los datos de una ya existente, realizar búsquedas entre empresas proveedoras, o simplemente eliminarla.
- **Presupuestos:** Una vez seleccionado un proveedor, podremos realizar un presupuesto añadiendo los productos y/o servicios deseados.
- **Presupuestos aceptados:** Esta sección permitirá aceptar un presupuesto y gestionar los tiempos de pago, adelantos, etc.
- **Facturas:** Una vez aceptado un presupuesto, podremos crear una factura para poder controlar los productos, pagos.

2.5 Alternativas de mercado:

Hoy en día, en el mercado existen muchas alternativas, que según los requisitos y necesidades por parte de los usuarios, se pueden adaptar.

A nivel de Software, existen paquetes de aplicaciones ya diseñadas que sólo es necesario su instalación, algunos ejemplo serían algunos Software como el Software ERP, AquaeBS, Microsoft Dynamics easyNAV, IsoVision, TeamcenterSupplierCollaboration, Abanq, Iglues, Sdelsol, ARS Basic, SageContaplus, SageFactu, SagePymeplus, StockBase POS, etc.

Algunos de los Software mencionados anteriormente son gratuitos, pero al mismo tiempo tienen un servicio limitado, ya que para poder disponer del servicio completo, es necesario el pago de estos. Hablamos, por ejemplo, de Abanq, Iglues o Sdelsol, que son Software de código libre y gratuito, pero que requieren del pago de complementos para obtener un servicio satisfactorio para las necesidades de la empresa Construcciones Just S.A.

Por otra parte, los programas de pago, son demasiado caros y complejos para la magnitud de información que requiere la empresa. Por lo tanto el costo económico que supone la compra de un Software completo de gestión, utilizados por empresas multinacionales y de una gran cantidad de información, no es rentable para Construcciones Just S.A. y se requiere valorar otras opciones más económicas y/o personalizables.

A continuación se adjunta una tabla, donde se podrá visualizar de forma clara los motivos o características que los programas o Software del mercado no cumplen con las especificaciones requeridas por la empresa Construcciones Just S.A.:

Software\Caracts.	Gratuito	Código libre	Compatibilidad de lenguajes	Compatibilidad con Excel	Requiere licencia
AquaeBS	X	X	X	X	✓
Microsoft easyNAV	X	X	✓	✓	✓
IsoVision	X	X	X	X	✓
Teamcenter S. C.	X	X	X	X	✓
Abanq	✓	✓	✓	✓	✓
Iglues	✓	✓	✓	✓	✓
Sdelsol	✓	✓	✓	✓	✓
ARS Basic	X	X	X	X	✓
SageContaplus	X	X	X	X	✓
SageFactu	X	X	X	X	✓
SagePymeplus	X	X	✓	✓	✓
StockBase POS	X	X	✓	✓	✓

Tabla 2: Características de los distintos Software del mercado. Elaboración propia.

Como se puede observar, algunos de los Software del mercado, cumple con los requisitos o características que requiere la empresa Construcciones Just S.A. pero por parte del cliente no se adaptan a su confort, ya que buscan una solución que pueda realizarse mediante programas que ellos dominen o tengan familiarizados, como es el caso del paquete Office.

A nivel de programación, existen lenguajes como el PHP compaginados con tecnologías como Java Script, o bases de datos como SQL. Una alternativa factible sería la realización de una Base de Datos mediante MySQL ya que es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario de Sun Microsystems y Oracle Corporation con software libre y gratuito, además el MySQL permite la utilización de cualquier sistema operativo. Para la programación de dicha Base de Datos se podría utilizar, por ejemplo, el lenguaje de Microsoft Visual Studio 2010, ya que mejora las prestaciones de los lenguajes anteriores. El único problema de esta solución es que ninguno de los usuarios finales de la herramienta, tiene conocimiento de dichos software y por petición del cliente, se requiere la realización de la herramienta en una plataforma que sea conocida y amena para el usuario.

Tras la realización de varias reuniones con los usuarios, para delimitar las propiedades y características de la herramienta y sabiendo que la empresa Construcciones Just S.A. dispone de licencias del paquete de Microsoft Office Professional 2010 donde se incluyen los programas de Microsoft Excel 2010, Microsoft Word 2010, Microsoft Access 2010, Microsoft Outlook 2010, Microsoft PowerPoint 2010, entre otros, se planteó una posible solución para la realización de la futura herramienta, donde se usaría una Base de Datos mediante el programa Microsoft Access 2010, complementado con Microsoft Excel 2010 para la manipulación de la Base de Datos de forma "remota". Siendo esto útil para usuarios que no tengan conocimiento alguno del programa de Access, como es el caso de la empresa.

Tanto en el programa Microsoft Access, como en Microsoft Excel, se puede utilizar un lenguaje de programación asociado a Macros o Visual Basic para aplicaciones (VBA). Ya que por ejemplo, para la creación de un informe, si se desea agregar un botón de comando al formulario, para que al darle clic, se abra el informe, se haría mediante el uso de Macro. Como ya se ha indicado anteriormente, la interfaz realizada mediante Excel, dispondría de una suficiente programación mediante macros, que permitiesen realizar todas las operaciones que se requieran para la manipulación de la Base de Datos, sin la manipulación directa de esta.

Otra alternativa, dentro de la solución de la utilización del permiso del paquete de Microsoft Office del que dispone Construcciones Just S.A., sería la utilización únicamente del programa de Access, pero diseñado de tal manera, que hasta aquella persona que no sepa utilizar el programa de Access (navegar por tablas, ver relaciones de tablas, etc.) pueda hacer uso al 100% de la herramienta, gracias a la programación de formularios y consultas para la amena visualización de todos los datos importantes y tener total libertad para poder modificarlos, eliminarlos o añadir nuevos para la correcta gestión de los proveedores.

Cabe destacar, que al tratar de una base de datos que no estará únicamente en un equipo informático, debe disponer de algún método de concurrencia, para que puedan hacer uso de él, al menos, 2 usuarios de forma simultánea.

Con respecto a este campo, y haciendo uso de los métodos de concurrencia del Microsoft Access, se puede recurrir a diversos métodos para compartir la base de datos entre diversos usuarios:

- Dividir la base de datos: Que sería una buena opción si no posee un sitio de SharePoint o un producto de servidor de bases de datos. En este método, las tablas se almacenan en un archivo Access y todo lo demás estará en otro archivo Access llamado "front-end" de este modo solo se compartirían las tablas.
- Carpeta de red: Sería la opción más simple. El archivo de la base de datos se almacenaría en una unidad de red compartida y los usuarios accederían al archivo de la base de datos de forma simultánea. También es conocido que es la función donde la confiabilidad y la disponibilidad pueden convertirse en problemas si hay varios usuarios cambiando datos. En este caso, se compartirían todos los objetos de la base de datos.
- Sitio de SharePoint: Únicamente útil si se dispone de un servidor con Windows SharePoint Services. Hay dos métodos:
 - Publicación de una base de datos: De esta forma, se pueden abrir formularios e informes desde el menú **Ver** de SharePoint. Con este método también se comparte toda la información de la base de datos.
 - Vinculación a listas: En este método, se comparten los datos, pero no los objetos de la base de datos. De esta forma, cada usuario tiene su copia de la base de datos.

Esta no es una solución factible para la empresa Construcciones Just S.A. ya que no dispone del servicio de SharePoint en su servidor.

- Servidor de bases de datos: Es similar a la de dividir la base de datos, ya que en ambos las tablas se almacenan en la red, y cada usuario posee una copia local de un archivo de base de datos que contiene los vínculos a las tablas, consultas, formularios, informes, etc. Esta opción tampoco es factible, ya que la empresa Construcciones Just S.A. no dispone de un servidor exclusivo de bases de datos.

Por lo tanto, se pueden realizar dos métodos de los anteriormente mencionados, el de división de la base de datos y compartir la carpeta de red. Se ha decidido que la solución será la de división de la base de datos por los múltiples beneficios que ofrece con respecto a compartir la carpeta de red. Estos beneficios serían:

- Mejora del rendimiento ya que sólo se envían los datos a través de la red.
- Mayor disponibilidad: Como sólo se envían los datos por la red, la modificación de registros, se realizan de forma más rápida.
- Mayor confiabilidad: Ya que, en caso de cierre brusco, el único archivo que podría salir dañado, sería la copia "front-end" que el usuario tendría abierta. La copia donde se guardan todos los objetos "back-end" no sufriría daño alguno.
- Desarrollo flexible: Cada usuario puede realizar y generar consultas, formularios, informes, etc. de forma completamente independiente, de tal forma que los demás usuarios no se verán afectados.

2.6 Modelo de desarrollo:

A la hora de seleccionar el modelo de desarrollo, se opta por un modelo evolutivo incremental, este es de naturaleza experimental donde se crea una versión inicial, se comprueba si satisface las necesidades de la empresa y en caso de no hacerlo, se continúa con la evolución del mismo para que finalmente las pueda satisfacer.

Un esquema muy simple de este método sería:



Figura 8: Diagrama de desarrollo evolutivo. Fuente: Google imágenes.

2.7 Recursos:

Para poder conocer la viabilidad de la herramienta, es necesario analizar la disposición de recursos. Estos recursos se dividirán en tres grupos: Hardware, Software y recursos humanos.

Con respecto a los usuarios, sólo será necesario tener un conocimiento de informática a nivel usuario ya que la herramienta será lo suficientemente sencilla para su uso.

2.7.1 Hardware:

Requisitos Hardware (mínimos)
Equipo informático Inter CORE i3
4 Gb de memoria RAM
Tarjeta de Red

Tabla 3: Requisitos de hardware. Elaboración propia.

Requisitos Hardware de conexión
Un enrutador
Un punto de acceso WiFi (Para uso de portátiles)
Cable CAT-6

Tabla 4: Requisitos de conexión. Elaboración propia.

2.7.2 Software:

Requisitos Software en los equipos (mínimos)
Windows 7 Home Edition o superior
Paquete Microsoft Office Professional 2010 o superior
Acrobat Reader 7 o superior

Tabla 5: Requisitos de software de los equipos. Elaboración propia.

2.7.3 Recursos humanos:

Para este proyecto, el único recurso humano es el autor, junto a la guía y colaboración con el tutor del proyecto.

Aunque sea un valor estimado, se puede hacer una comparación con el mercado real, se puede contemplar el gasto por hora por contratar un analista, un diseñador y un programador. Por lo tanto, el análisis de costes se realizará contemplando los precios de mercado.

2.8 Análisis de costes y beneficios:

En este análisis se contemplan los gastos materiales para la implementación de la herramienta en la empresa, también se contemplan los costes de recursos humanos, aunque estos se llevarán a cabo en su totalidad por el autor y no se cobrará ningún importe ya que se realiza sin ánimo de lucro y no tendrá ningún beneficio económico.

2.8.1 Costes de material:

Actualmente la empresa Construcciones Just S.A. dispone de equipos informáticos que cumplen con los requisitos tanto de Hardware como de Software descritos anteriormente, no obstante, en las reuniones realizadas con los futuros usuarios de la herramienta, se ha planteado la adquisición de un nuevo terminal de trabajo (sistema informático) donde se quiere depositar también la herramienta para un futuro trabajador.

Recurso	Coste total	Coste mensual
Sistema informático:		
Intel Core I3 4170	105,00 €	
RAM 8 Gb	38,00 €	
Gráfica GeForce GT 730	68,00 €	
Placa Base Gigabyte GA B85M	66,95 €	
Fuente de alimentación 500W	15,95 €	
Disco Duro SeaGate Barracuda 7200	46,95 €	
Caja Nox Coolbay Mx	26,95 €	
Lectora DVD	14,95 €	
Monitor Samsung LS24 D300HS	139,00 €	
Ratón Logitech Desktop	10,95 €	
Teclado Logitech Desktop	11,95 €	
Servicio internet		45,00 €
TOTAL:	544,65 €	45,00 €

Tabla 6: Costes de material. Elaboración propia.

La licencia del paquete Microsoft Office no se refleja, ya que el servicio ha sido contratado con antelación a la implementación de la herramienta a desarrollar.

2.8.2 Costes de recursos humanos:

Como ya se ha dicho anteriormente, los recursos humanos utilizados para la creación de la herramienta se refieren al trabajo por parte del autor del proyecto, su coste se estimará teniendo en cuenta el coste de mercado de trabajos como programación, diseño y análisis de datos.

A continuación se adjunta una tabla donde aparecerán todas las tareas a realizar, el tipo de trabajo, el precio y el tiempo en horas:

Tarea	Tipo trabajo	Precio (€/hora)	Tiempo (h)	Total (€)
Reuniones	Analista	15,00	15	225,00
Estudio de viabilidad	Analista	15,00	10,5	157,50

Análisis del proyecto	Analista	15,00	14	210,00
Base de Datos	Analista	15,00	10	150,00
Interfaz externo	Diseñador	12,00	8	96,00
Diseño menús	Diseñador	12,00	29	348,00
Instalación PC	Técnico	10,00	2	20,00
Codificación	Programador	11,50	170	1955,00
Pruebas	Programador	11,50	40	460,00
Implementación	Programador	11,50	3	34,50
Memoria	Alumno	8,00	20	160,00
TOTAL:			329,5 horas	3916,00€

Tabla 7: Costes de los recursos humanos. Elaboración propia.

2.8.3 Beneficios:

Los beneficios que la empresa obtendrá gracias a la implantación de la herramienta serán, tanto económicos como no económicos, los que se detallan a continuación:

- Reducir tiempo y esfuerzo para gestionar los proveedores.
- Disposición de mejor organización y evitar errores humanos.
- Comprobar el correcto funcionamiento de la gestión de proveedores, mediante el uso de presupuestos.
- Estandarizar las gestiones realizadas por la empresa.
- Aumento del espacio físico, ya que al ser información electrónica no hace falta imprimirlo todo.
- Mejora de la imagen de la empresa, tanto a nivel de gestión como a nivel organizativo.

Gracias a todo esto, mejorará el rendimiento en la empresa, ofreciendo un mayor control sobre las operaciones con los proveedores ya que el Software se realizará de forma personalizada y abarcará las necesidades de la empresa.

2.9 Viabilidad técnica:

Cabe destacar que con la asignación de este proyecto, el autor del mismo ya dispone de los conocimientos para realizar dicha herramienta, con excepción de los conocimientos de codificación/programación de los lenguajes utilizados por Excel o Access, en los cuales ha estado trabajando.

Conociendo el hecho de que el autor desea profundizar con el aprendizaje de los mismos, se puede concluir que en ese ámbito el proyecto es viable.

2.10 Evaluación de riesgos:

No existe un riesgo extremadamente alto en el tema de robo de datos, ya que la aplicación solo estará disponible en 3 equipos informáticos situados dentro de las oficinas centrales de la empresa. No obstante, y como medida de seguridad, se realizará la creación de una pantalla de acceso o "login" para poder acceder a la herramienta.

En concreto, se creará una simple pantalla donde se requerirá la introducción del nombre del usuario y una contraseña o el DNI del usuario que quiera hacer uso de la herramienta.

Según la “LEY ORGÁNICA 15/1999 DE 13 DE DICIEMBRE, DE PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL”, se requiere que las empresas que poseen bases de datos de carácter personal (ya que algunos proveedores son personas físicas que dan un servicio concreto), tienen la obligación de garantizar la perfecta privacidad y seguridad de la información almacenada en estas, por lo tanto, con la creación de este sistema de Login junto a que la base de datos no va a estar depositada en ningún servidor en línea, se cumple este requerimiento.

2.11 Planificación del proyecto:

Al realizarse la matriculación del proyecto y con la dirección del tutor del mismo, se procederá a su planificación.

La planificación deberá realizarse teniendo en cuenta que el alumno y autor del mismo está realizando prácticas a jornada completa al mismo tiempo que elabora el presente proyecto.

Se procede a mostrar una tabla que adjunta las horas necesarias para realizar cada una de las tareas necesarias para la planificación, elaboración y finalización del presente proyecto:

TAREA	TIEMPO
Reuniones	15 horas
Cliente	5 horas
Tutor	10 horas
Estudio de viabilidad	10,5 horas
Estudio	7,5 horas
Documentación	3 horas
Análisis de requisitos	14 horas
Análisis de los requisitos	10 horas
Documentación	4 horas
Base de datos	22 horas
Diseño	10 horas
Creación	7 horas
Pruebas	15 horas
Funcionalidades de la herramienta	155 horas
Diseño de las funciones	20 horas
Codificación de las funciones	120 horas
Pruebas de las funciones	25 horas
Instalación para los clientes	3 horas
Instalación del equipo	2 horas
Instalación de la herramienta	1 hora
Interfaz de usuario	17 horas
Diseño de la interfaz	15 horas
Implementación en la herramienta	2 horas
Memoria del proyecto	20 horas

Tabla 8: Planificación de las tareas del proyecto. Elaboración propia.

Como se puede observar el proceso de creación del proyecto ha tenido una duración total de 329,5 horas.

ANÁLISIS Y DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE PROVEEDORES DE UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Se ha realizado un diagrama Gantt, para establecer los períodos del proyecto para planificar el trabajo a lo largo del curso, y para poder finalizarlo correctamente en los plazos estimados.

A continuación se adjunta el diagrama Gantt:

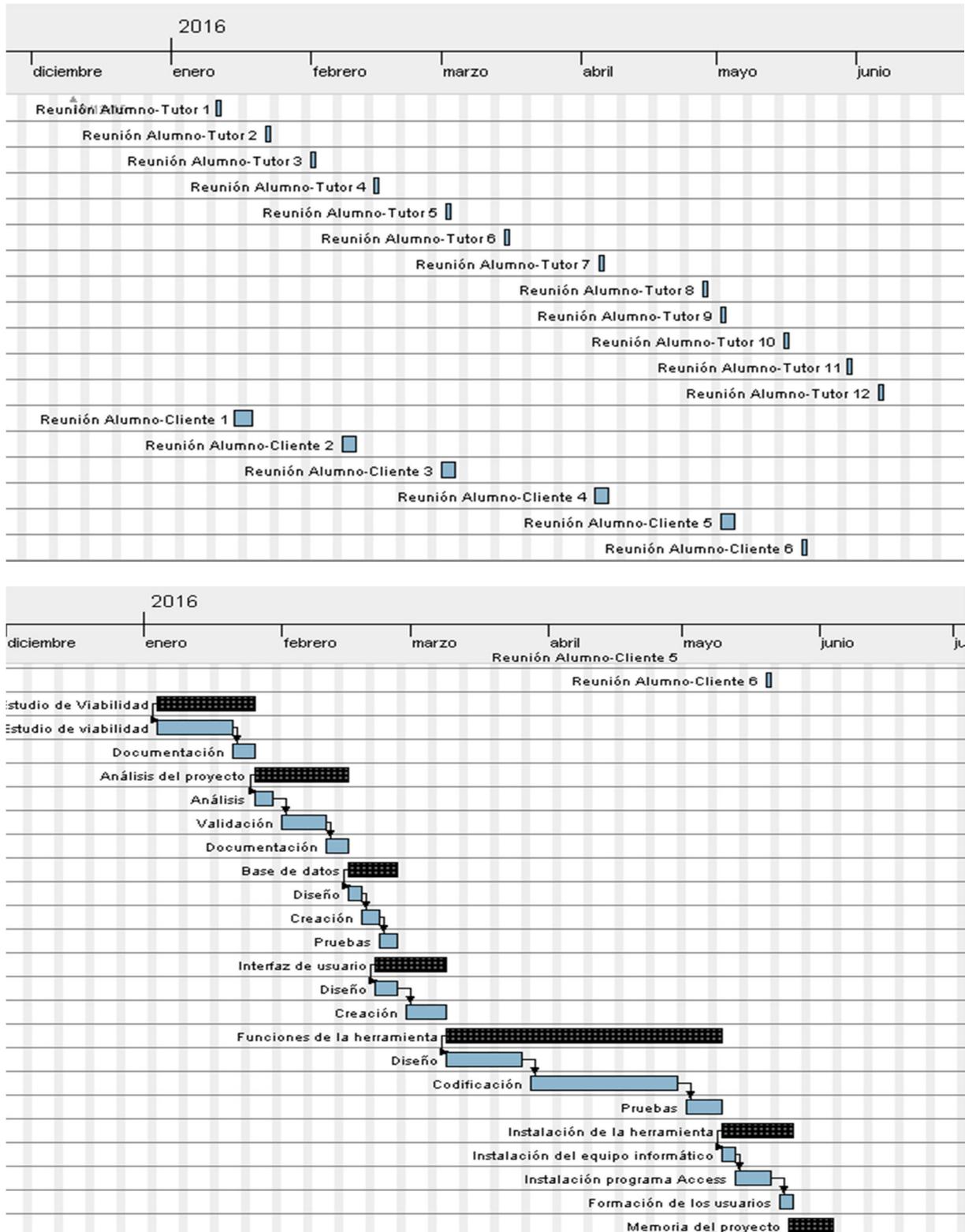


Figura 9: Diagrama de Gantt con la planificación del proyecto. Elaboración propia.

2.12 Conclusiones:

Dado que se han especificado unos requisitos por parte de los usuarios de la futura herramienta, la mejor opción para la gestión de proveedores es una aplicación diseñada según sus necesidades con una Base de Datos en Access realizado mediante una interfaz de informes para que cualquiera sin ningún tipo de conocimiento en Access, pueda utilizarla sin ningún tipo de problemas.

El paquete de Microsoft Office requiere la obtención de su licencia y la instalación en un sistema informático, no obstante, la licencia de dicho paquete ya está disponible por parte de la empresa Construcciones Just S.A. y su instalación es muy simple, actualmente, todos los equipos informáticos de la empresa tienen instalado dicho paquete, el único caso de instalación sería para el nuevo terminal de trabajo que ha sido requerido por el cliente.

La conclusión general es la realización de una Base de Datos para disponer de toda la información relacionada con la gestión de proveedores por parte de la empresa, poder crear presupuestos, controlar pagos, cambios de valores, etc.

Se pretende obtener una aplicación dinámica, la cual, haga cambios de forma directa con respecto a los presupuestos acabados y posteriormente facturados.

Para finalizar, se puede concluir que el proyecto a realizar es viable debido a los numerosos beneficios a nivel organizativo y de gestión que la empresa puede obtener.

Análisis de requisitos

3. Análisis de requisitos:

3.1. Introducción:

Se define el **análisis de requisitos** como “el proceso del estudio de las necesidades de los usuarios para llegar a una definición de los requisitos del sistema, de hardware o de software, así como el proceso de estudio y refinamiento de dichos requisitos”.

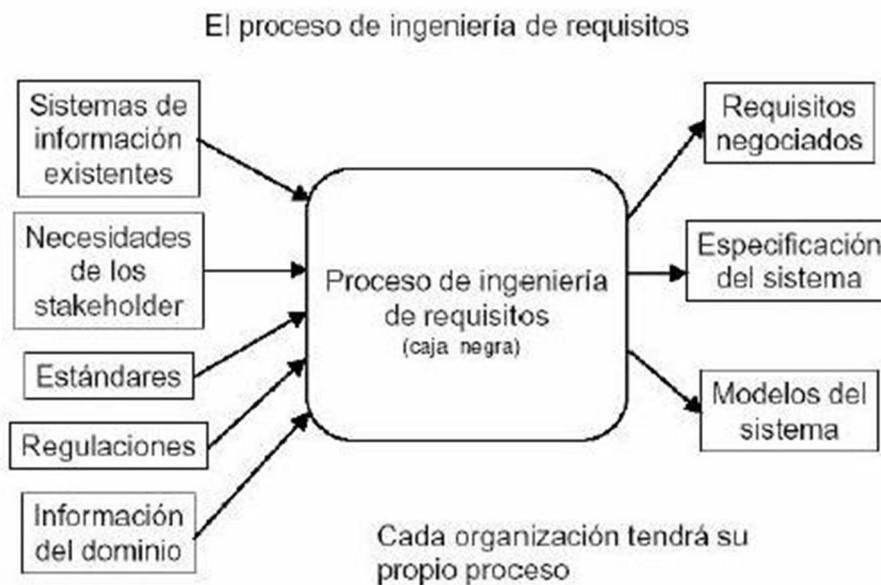


Figura 10: Diagrama de procesos. Fuente: URJC

En este caso, se realizará el estudio con el fin de obtener todas las necesidades de software de la herramienta y poder pronosticar posibles fallos.

El estudio se ha realizado gracias al trabajo de dos partes, por una parte del autor de la memoria (analista) y otra por parte del cliente y usuarios.

Las tareas que se han realizado en este estudio han sido:

- Definir los requisitos del software: Se definen y especifican de forma preliminar los requisitos que deberá cumplir la herramienta a partir de la información facilitada por el cliente.
- Definir las interfaces del software: Se definirán las propiedades de la interfaz que interactúa con el usuario para facilitar el uso (y el éxito) de la herramienta.

Toda esta información nos permitirá elaborar un documento que nos ayudará por una parte al cliente y por otra al desarrollador, para valorar la calidad del software que se diseña, además de comprobar si cumple con todas nuestras expectativas.

3.2. Requisitos funcionales:

Estos requisitos son los que especifican la funcionalidad de la herramienta de gestión que se va a implantar en la empresa Construcciones Just S.A.

En este apartado se definirán todas las funciones que se puedan describir como un conjunto de entradas, comportamientos y/o salidas de los que hará uso el Software a implementar.

A continuación vamos a exponer los requisitos funcionales de tendrá la herramienta de gestión:

3.2.1. Usuarios:

La herramienta garantizará, que el uso de la misma sea únicamente posible por los 2 usuarios finales de la misma, para ello, se creará un sistema de “logueo” para que se realice la operación de identificación del usuario que quiere acceder a la herramienta.

3.2.2. Gestión de usuarios:

Como complemento, y visión de futuro, al apartado de usuarios, la herramienta permitirá la edición e integración de nuevos usuarios para poder adaptar la función de la herramienta para futuros empleados de la empresa.

En la creación de los nuevos usuarios, se podrá elegir hasta qué punto puede llegar a influir dentro de la base de datos, para así limitar, si hiciera falta, su actividad.

Por regla general, todos los usuarios creados tendrán acceso completo a todas las funciones de la herramienta (Administradores), pero se puede modificar esta propiedad para que no tengan todas las posibilidades.

3.2.3. Seguridad:

Como ya se ha indicado en la sección de usuarios, la herramienta dispondrá de un sistema de “logueo”. Como parte importante y haciendo alusión a la preventiva de riesgos expuesta en el estudio de viabilidad, ya que, por ley se obliga a las empresas de garantizar la privacidad y seguridad de la información que dispongan de personas físicas. Como ya se indicó se trata de la ley sobre la **protección de datos de carácter personal**.

Como se indicó en su momento, la Base de Datos dispone de datos confidenciales de personas físicas, por lo tanto, el sistema de “logueo” se realizará mediante la introducción del DNI de los usuarios para garantizar la seguridad de los datos.

3.2.4. Creación, modificación y eliminación de datos:

Muchos datos que contiene la herramienta son registros que son completamente editables, ya sea porque cambia el precio, el nº de unidades pedidas, el nº de teléfono del proveedor, etc. por

lo tanto, la herramienta debe permitir crear, modificar e incluso eliminar datos (registros) que sean requeridos por los usuarios finales de la misma.

Para esta finalidad, y dividido por bloques, se podrán hacer cambios a cada tipo de elemento a modificar, ya sean proveedores, pedidos, productos, usuarios, etc. además de la posibilidad de eliminar registros si hiciera falta.

Hace falta recordar, de que una vez se quiere eliminar un dato de la base de datos (conocidos como registros), la eliminación será **permanente**, para evitar errores, el autor de la herramienta ha realizado una serie de medidas de seguridad, mediante mensajes de alerta, para que no se borren elementos por error, ya que requieren de la confirmación por parte del usuario para que se complete el procedimiento de eliminación.

3.3. Requisitos no funcionales:

Los requisitos no funcionales, son requisitos que especifican criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, y que éstos son funcionales. Por lo tanto, se trata de todos aquellos requisitos que no describen información a guardar, ni funciones a realizar.



Figura 11: Diagrama tipo de requisitos no funcionales. Fuente: Google imágenes.

3.3.1. Rendimiento:

Se trata de todas aquellas restricciones que puedan afectar al rendimiento del sistema, desde las características y ejecución del programa.

3.3.2. Concurrencia:

El requisito de concurrencia se refiere a la función de que la herramienta creada pueda ser utilizada por diversos usuarios y/o equipos.

Como se indicó en el Estudio de viabilidad, la herramienta podrá ser utilizada por varios usuarios de forma simultánea, para ellos, se implementará la herramienta utilizando la técnica de división de la base de datos que consiste en la colocación de la “back-end” en la carpeta de red donde se almacenarán todos los cambios que realicen los usuarios a sus propias copias o “front-end”.

3.3.3. Tiempo de respuesta:

El únicamente haber transmisión de datos entre la “front-end” y la “back-end” la velocidad de transmisión de datos entre ambos es muy rápida, por ende, el tiempo de respuesta de la herramienta es mínimo.

3.3.4. Compatibilidad:

Se garantizará que la herramienta sea compatible con la versión del paquete de Microsoft Office del que tiene licencia la empresa Construcciones Just S.A. la herramienta ha sido desarrollada mediante la misma versión del paquete, por lo tanto no cabe duda de que se pueda garantizar. Además la versión de Microsoft Office 2010 ofrece una compatibilidad del 100% con versiones anteriores como la del 2007 en caso de que se necesitara cambiar.

3.3.5. Fiabilidad:

Los usuarios serán del tipo administrador, por lo tanto, los datos que introduzcan los usuarios se reflejarán de forma automática a la versión “back-end”, además la herramienta dispone de un sistema de avisos para que los usuarios en caso de error, puedan solucionar la incidencia sin afectar a la versión del “back-end”.

3.3.6. Simplicidad y claridad:

El diseño de la interfaz gráfica deberá ser sencillo y claro para que, como ya se ha indicado en el estudio de viabilidad, cualquier persona que no tenga ninguna noción o conocimiento de Access, pueda utilizar todas las funciones de la herramienta sin ningún tipo de problema.

3.3.7. Mantenimiento:

El mantenimiento de la herramienta es sumamente sencillo, no requiere de análisis de virus, etc. únicamente se podrán hacer copias de seguridad para posibles problemas que pudieran surgir, además gracias a las copias de “front-end” y “back-end” si existiera algún problema con los terminales “front-end” se podrían sencillamente reponer dejando intacto el “back-end” que es el que almacena la información relevante.

3.4. Modelo de funcionalidades de la herramienta:

3.4.1. Introducción:

Los diagramas se utilizarán para describir todas las tareas que puede realizar la herramienta desde el punto de vista del trabajador que hará uso de ella. A continuación se van a plantear una serie de situaciones en las que se puede encontrar el trabajador y se indicará, de la forma más clara y precisa posible, las acciones que realizará la herramienta, además se completará la información con unas tablas que describirán las mismas.

3.4.1.1 Diagrama general de la herramienta:

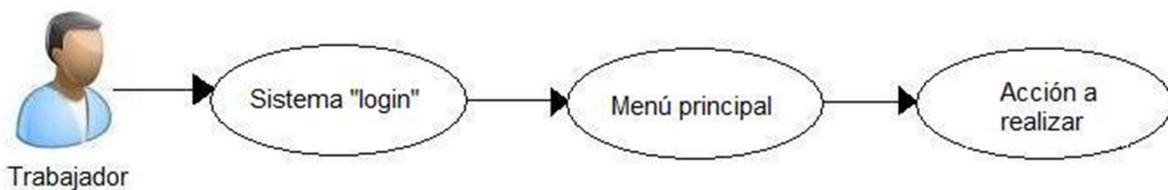


Figura 12: Diagrama general de la herramienta. Elaboración propia.

En este punto se van a mostrar cada una de las funcionalidades de la herramienta, no obstante todo tiene un esquema general, en este caso, el usuario ejecutará el programa e introducirá su nombre y DNI, una vez conectado, aparecerá el menú principal desde donde el usuario podrá dirigirse a cada una de las distintas acciones que quería realizar dentro de la herramienta.

3.4.2.1 Diagrama acceso a la aplicación:

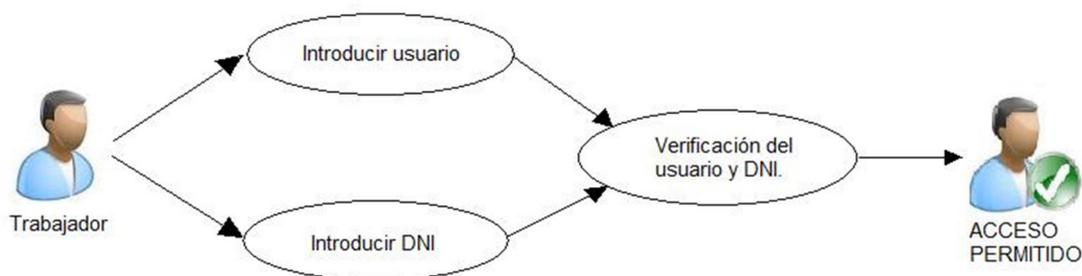


Figura 13: Diagrama de acceso a la aplicación. Elaboración propia.

3.4.2.2. Descripción del acceso a la aplicación:

Medios involucrados	Los elementos involucrados en el acceso son: El trabajador (usuario) y el sistema de "logueo".
Descripción	El trabajador accede a la Base de Datos.
Explicación	La herramienta pide al trabajador que introduzca sus datos: Usuario y DNI, al introducirlos, el sistema verificará la autenticidad de estos y permitirá el acceso a la base de datos. En caso contrario, mostrará un mensaje de error detallando que el nombre de usuario o el DNI introducidos no son correctos.

Tabla 9: Descripción función de acceso. Elaboración propia.

3.4.3.1. Diagrama menú principal:

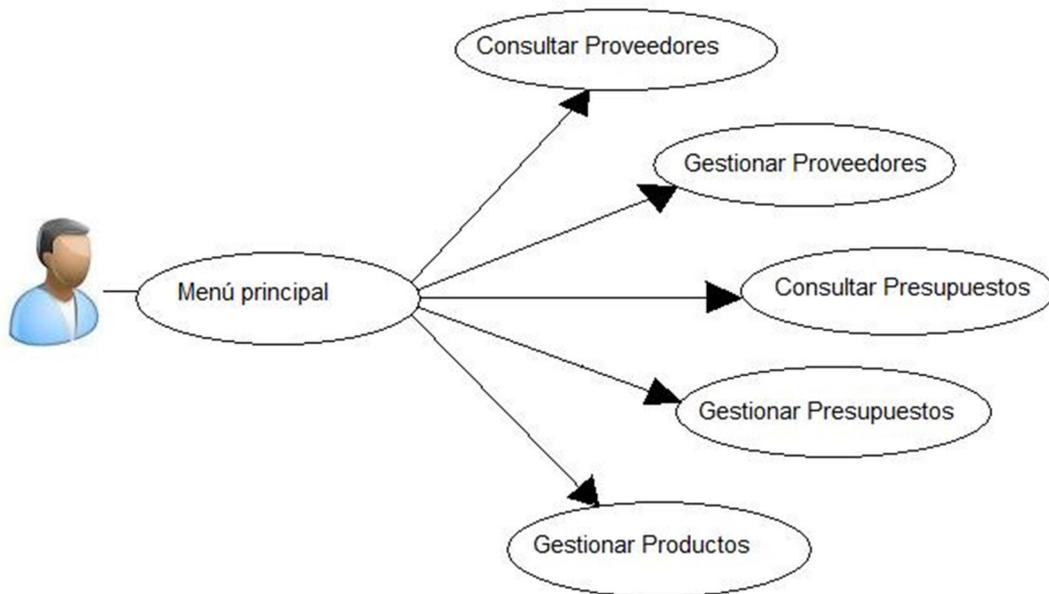


Figura 14: Diagrama del menú principal. Elaboración propia.

3.4.3.2. Descripción del menú principal:

Medios involucrados	Los medios involucrados son: El trabajador y el menú principal.
Descripción	Las distintas opciones del menú principal.
Explicación	Una vez introducidos los credenciales del usuario, la herramienta dará paso a un menú principal donde el usuario podrá elegir que hacer dentro de la herramienta de entre sus múltiples opciones. Estas opciones serán: Productos (consulta y modificación), Proveedores (consulta y modificación), Pedidos (consulta y modificación), Creación de Pedidos (creación), Usuarios (gestión).

Tabla 10: Descripción del menú principal. Elaboración propia.

3.4.4.1. Diagrama búsqueda de proveedores:

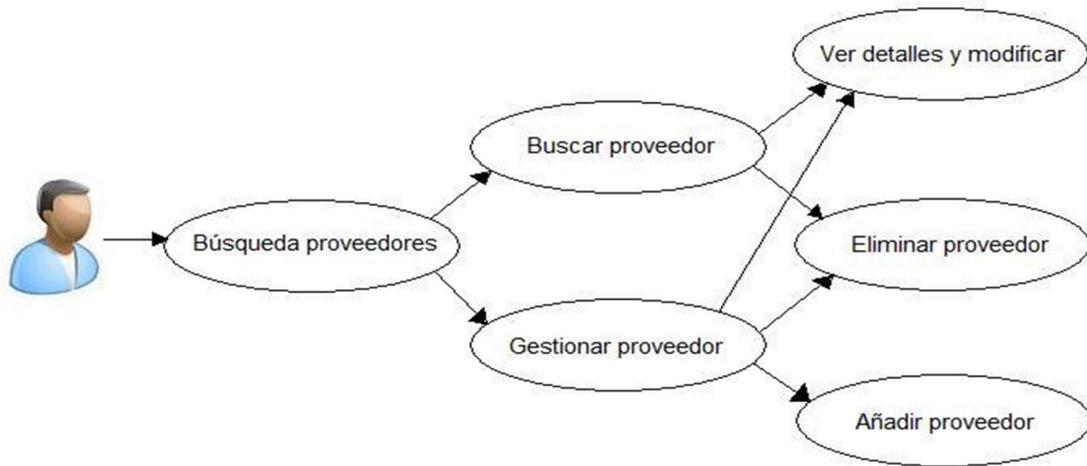


Figura 15: Diagrama función Proveedores. Elaboración propia.

3.4.4.2. Descripción de la búsqueda de proveedores:

Medios Involucrados	Los medios involucrados son: El usuario y el sistema de gestión de proveedores.
Descripción	Aquellas actividades relacionadas con los proveedores.
Explicación	Una vez el usuario elige la búsqueda de proveedores, accederá a un menú, donde aparecerán en un listado todos los proveedores que dispone la base de datos (además de poder realizar una búsqueda escribiendo el nombre de cada proveedor o parte de él), se podrá dar doble clic sobre el proveedor para ver sus detalles y modificarlos si se desea así como eliminarlo. Además, una vez seleccionado un proveedor, podremos visualizar el historial de pedidos que hayamos realizado. Por último, se podrá añadir un nuevo proveedor si se necesitara.

Tabla 11: Descripción función Proveedores. Elaboración propia.

3.4.5.1. Diagrama gestión de productos:

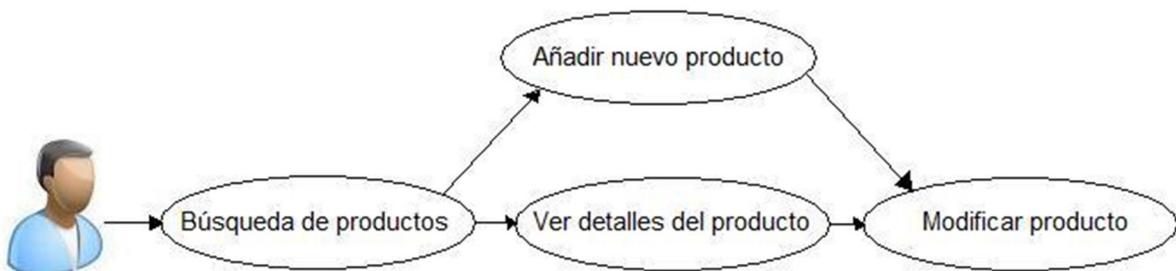


Figura 16: Diagrama del gestor de productos. Elaboración propia.

3.4.5.2. Descripción de la gestión de productos:

Medios Involucrados	Los medios involucrados son: El usuario y el sistema de gestión de productos.
Descripción	Todas las actividades relacionadas con el almacenaje de productos.
Explicación	El usuario accede al menú de búsqueda de productos, donde aparece un listado con todos los productos almacenados en la base de datos, dónde puede utilizar el buscador para encontrar algún producto en concreto o hacer uso de la lista para el mismo fin. Una vez elegido el producto, haciendo doble clic en el listado, se le dirigirá a la pestaña “Detalles” dónde el usuario podrá ver los detalles del producto en concreto (Proveedor, Observaciones, Precio Unitario, etc.). Además podrá modificarlo si fuera necesario. Por último, podrá añadir nuevos productos a la base de datos.

Tabla 12: Descripción función Productos. Elaboración propia.

3.4.6.1. Diagrama consulta de pedidos:

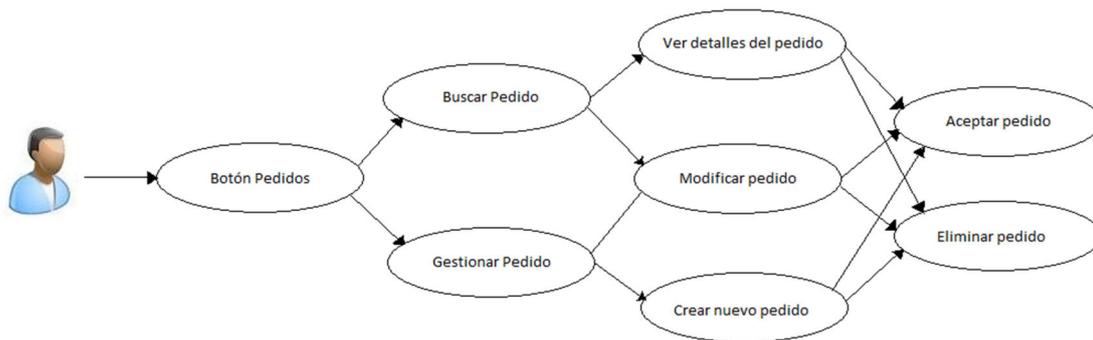


Figura 17: Diagrama consulta Pedidos. Elaboración propia.

3.4.6.2. Descripción de la consulta de pedidos:

Medios Involucrados	Los medios involucrados son: El usuario y el sistema de consulta de pedidos.
Descripción	Todas las actividades relacionadas con la consulta de pedidos.
Explicación	El usuario accede al listado de todos los pedidos realizados mediante el botón “Pedidos” del menú principal. Una vez encontrado el pedido que quiere consultar, haciendo doble clic sobre él en la lista, la herramienta translada de forma directa al usuario a la pestaña “Detalles” para poder consultar los detalles del mismo.

Tabla 13: Descripción función Pedidos. Elaboración propia.

3.4.7.1. Diagrama de creación de un nuevo pedido:



Figura 18: Diagrama creación de un nuevo pedido. Elaboración propia.

3.4.7.2. Descripción de la creación de un nuevo pedido:

Medios Involucrados	Los medios involucrados son: El usuario y el sistema de creación de pedidos.
Descripción	La realización de nuevos pedidos que podrán ser aceptados o almacenados.
Explicación	El usuario a la pantalla de creación de pedidos mediante el botón “Crear Pedido” del menú principal. Una vez la herramienta ha trasladado al usuario a la pantalla, podrá visualizar una interfaz de creación donde se le pedirá que añada el código del proveedor al que quiera realizar un nuevo pedido. Una vez elegido, se llenarán automáticamente todos los campos relacionados con el mismo y se le asignará al pedido un nº de referencia (CodPedido). Lo último que el usuario deberá realizar será la selección de los productos que desee pedir al proveedor en concreto, para tal fin, se abrirá un formulario auxiliar que filtrará los productos que dispone la herramienta en su base de datos para mostrar únicamente los que dispone de ese proveedor en concreto.

Tabla 14: Descripción función nuevo pedido. Elaboración propia.

Diseño del proyecto

4. Diseño del proyecto:

4.1. Introducción:

En este capítulo se incluirá el documento de diseño de la herramienta desarrollada para la empresa Construcciones Just S.A. Este documento se utilizará para formar una idea de la aplicación final creada, tanto para el analista como para el usuario final de la misma.

A continuación, se van a describir todos los aspectos de la herramienta que sean necesarios para poder desarrollarla, además de exponer las funcionalidades del sistema.

Por último, se hará una descripción de su aspecto final mediante fotografías de la herramienta.

4.2. Diseño de la base de datos:

Se llama base de datos a los bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas. Además de almacenar los datos, las bases hacen uso de los mismos para futuros fines.

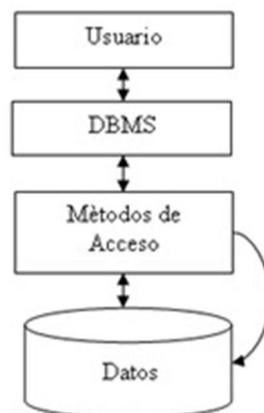


Figura 19: Diagrama de funcionamiento de una base de datos. Fuente UNCJ

La base de datos creada se realiza mediante un modelo relacional. Este modelo está basado en la representación de los datos mediante tablas con diferentes atributos en forma de columnas, además, estas tablas hacen uso de relaciones entre ellas para poder establecer vínculos entre campos similares que se encuentren en ambas tablas y así, poder crear una jerarquía entre tablas.

La base de datos implementada con la herramienta, está realizada mediante Access, como es conocido, Access forma parte del paquete de Microsoft Office Profesional y no es de licencia gratuita, no obstante, ha sido exigencia del cliente la realización de la base de datos en Access ya que actualmente la empresa dispone de las licencias de Microsoft Office Profesional 2010.

4.2.1. Descripción detallada de la base de datos:

Se procederá a mostrar la descripción detallada de todas las tablas de las que dispone la base de datos creada para la herramienta objeto del proyecto, donde se especificarán todos sus campos, tipos de datos y descripción de cada uno de ellos.

4.2.1.1. Tabla Proveedores:

La tabla proveedores se utilizará para almacenar todos los datos referentes a los proveedores, esta tabla dispone de una cantidad bastante alta de campos para poder detallar al máximo la información de cada proveedor.

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
CodProveedor	Autonumeración	Este campo sirve para identificar de forma interna al proveedor.
Nombre	Texto corto	El campo nombre como bien indica, se mostrará el nombre del proveedor, se podrá utilizar para poder realizar búsquedas rápidas entre proveedores. Ya que los usuarios conocen los nombre, no los códigos de los mismos.
Tipo	Texto corto	El campo indicará la función principal del proveedor, ya sea del tipo suministrador, técnico o material.
Teléfono	Texto corto	Campo para mostrar el número de contacto del proveedor para, en caso de duda o consulta, poder consultar directamente con él.
Dirección	Texto corto	Campo que indicará la domiciliación del proveedor.
Catálogo	Datos adjuntos	En este campo, se adjuntará el catálogo de la empresa si este existiera. Se utilizará el tipo de datos adjuntos ya que tratará de adjuntar archivos de tipo pdf.
Web	Hipervínculo	En este campo se adjunta la dirección web del proveedor en caso de disponer de página web oficial.
Observaciones	Texto largo	Para poder escribir cualquier información extra sobre el proveedor, ya sea si se trata de una persona física o realizan algún tipo de labor especial que sea digno de mención.

Tabla 15: Descripción campos Tabla Proveedores. Elaboración propia.

4.2.1.2. Tabla Productos:

Es la tabla que almacenará todos los datos con respecto a los productos que vamos a utilizar para realizar los pedidos a los proveedores. Bien es sabido, que para la realización de una obra, se pueden llegar a hacer pedidos de productos muy diversos y no todos pueden estar almacenados, es por eso que se pondrá a disposición de los usuarios la capacidad de añadir nuevos productos que se deban pedir.

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
CodProducto	Autonumérico	Este campo se refiere al código interno que tendrán los productos almacenados en la base de datos. Para poder realizar una búsqueda más rápida de forma interna.
CodProveedor	Número	Este campo hace referencia al proveedor que nos suministrará el producto. Existirá una relación directa con respecto el producto y el proveedor, no obstante puede haber varios productos similares de proveedores distintos.
Descripción	Texto	Este campo mostrará el nombre que recibe el producto y una pequeña descripción de sus características (indicará el modelo del producto), ya que los productos siendo similares nos puede interesar uno u otro dependiendo del modelo.
Producto_peligroso	Sí/No	Este campo se ha realizado por petición del usuario final de la herramienta, ya que querían ver de forma sencilla si el producto a suministrar era peligroso para poder realizar una serie de tareas suplementarias. Algunos productos que requieren de esta aclaración serían por ejemplo los productos químicos.
Producto_fragil	Sí/No	Este campo, como el anterior, se ha realizado por petición del usuario final, en este caso para caracterizar los productos que sean frágiles como cristales, equipos electrónicos, etc.
Observaciones	Memo	Este campo se utilizará para describir con todo detalle el producto que se quiere comprar, además de una pequeña explicación de su uso o instalación en caso de que se tratase de equipos electrónicos.

Tabla 16: Descripción Tabla Productos. Elaboración propia.

4.2.1.3. Tabla Pedidos:

Esta tabla ha sido diseñada para poder almacenar los datos con respecto a los pedidos que se realizan a los distintos proveedores que suministrarán los productos para poder llevar a cabo las obras que realizará Construcciones Just S.A. Además gracias a esta información se podrán realizar las facturas para poder llevar un control de los gastos realizados por la compra de productos.

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
CodPedido	Autonumérico	Código interno que utiliza la base de datos para identificar los pedidos realizados por la empresa.
CodProveedor	Número	Código que utiliza la base de datos para reconocer a qué proveedor se ha realizado el pedido. Existe una relación directa entre el CodProveedor de esta tabla y el CodProveedor de la tabla de proveedores.
IVA	Número	En este campo se indicará el IVA que se aplica para poder realizar los cálculos de los precios sin IVA y con IVA en los pedidos.
Tipopago	Texto	Este campo mostrará el tipo de pago que realiza la empresa Construcciones Just S.A. a los proveedores para realizar la compra de los productos suministrados. Ya sea mediante transferencia bancaria o cheque.
Aceptación	Sí/No	Este campo indicará si finalmente el pedido ha sido aceptado o no, ello conlleva que el pedido aceptado pase a no formar parte del listado de pedidos que se pueden modificar. De esta forma eliminaremos la posibilidad de error por parte de la empresa al cambiar algún dato (cantidad de productos, precio de productos, etc.) de un pedido ya formalizado.
Fechapedido	Fecha/Hora	Este campo se utiliza para indicar en qué día se ha realizado el pedido.
Fecharecibo	Fecha/Hora	Este campo se utiliza para indicar en qué día se han recibido los productos del pedido realizado.
Fechapago	Fecha/Hora	Este campo se utiliza para indicar en qué día se ha realizado el pago por el pedido realizado.

Tabla 17: Descripción Tabla Pedidos. Elaboración propia.

4.2.1.4. Tabla ProductosPedido:

Esta tabla ha sido diseñada para que indique qué productos y cantidad de los mismos existen en cada uno de los pedidos. Se han realizado pues unas relaciones directas entre la tabla ProductosPedido y las tablas Productos y Pedidos.

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
CodPedido	Número	Este campo es el que se ha utilizado para poder identificar en qué pedido se encuentra el producto seleccionado. La relación directa con la tabla Pedidos es obvia ya que ambos comparten este campo "CodPedido".

CodProveedor	Número	De forma análoga al anterior, este campo es el encargado de identificar qué productos se encuentran dentro del pedido, para ello se hace valer de una relación directa con la tabla Productos ya que ambos comparten el nombre "CodProveedor".
Cantidad	Número	Como bien indica el nombre, este campo se destina a conocer el número de productos (de forma individual) que se realizan en el pedido.
Precio Unitario	Moneda	Hace referencia al precio unitario que aparece en la tabla Productos, para el momento de consultar los pedidos o añadir productos nuevos.
Precio Total	Moneda	En este apartado se indica el importe total por cada producto en un pedido, básicamente hace el cálculo del precio unitario por la cantidad de producto pedido.

Tabla 18: Descripción Tabla ProductosPedido. Elaboración propia.

Cabe destacar, que en esta tabla pueden aparecer números repetidos tanto en el caso del CodPedido, ya que eso significaría que hay más de un tipo de producto en el pedido elegido, como en el caso de CodProducto, ya que eso significaría que el mismo producto se ha pedido anteriormente o posteriormente mediante otro pedido al proveedor.

4.2.1.5. Tabla Usuarios:

Esta tabla se ha creado para almacenar los datos de los usuarios que harán uso de la herramienta, para ello y con el fin de poder restringir acciones para nuevos usuarios en caso de necesidad se han creado una serie de campos que limitarán la libertad de uso de la herramienta, dependiendo del usuario.

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
Id_Usuario	Autonumérico	El Id_Usuario es el campo de numeración interna de los usuarios que hace el programa Access, para que no haya ningún tipo de repetición entre ellos.
Nombre	Texto	Como indica el título, se trata del nombre de pila del usuario para poder saber la identidad del usuario que hace uso de la herramienta.
Apellido	Texto	Análogo al anterior campo pero en el caso de los apellidos.
Administrar	Sí/No	Este campo es un factor limitante que se ha creado para organizar los usuarios en distintos niveles. En este caso, administrar dará permiso o no al usuario para poder gestionar a los proveedores y/o pedidos.
Consultas	Sí/No	Este campo también es un factor limitante creado para organizar por niveles la libertad de los usuarios. En este caso se trata de poder realizar consultas o no de todos los pedidos realizados.
Cancelar_presupuestos	Sí/No	El último factor limitante que en este caso será capaz de negar la información de los presupuestos realizados y de cancelarlos si hiciera falta.
Usuario	Texto	El nombre que el usuario pone para que el sistema de "logueo" lo reconozca. Se utilizará el nombre de pila.
DNI	Texto	Es la "contraseña" que se usará para poder acceder a la herramienta. De esta forma, el ingreso será personal.
Acceso	Número	Este campo, relacionado con la tabla Acceso, será la correspondiente de hacer una subdivisión directa de los usuarios de distinto nivel, por una parte tendremos a los usuarios "Administradores" que no tendrán ningún tipo de limitación en la herramienta, no obstante existe otro nivel, el nivel "Usuario" que adaptará su funcionalidad dependiendo de las limitaciones de Administrar, Consultas y Cancelar_presupuestos que se hayan elegido.

Tabla 19: Descripción Tabla Usuarios. Elaboración propia.

4.2.1.6. Tabla Acceso:

Esta tabla está destinada a la separación por niveles de los usuarios. Como ya se indicó en el campo de Acceso de la tabla Usuarios, si se trata de un "Administrador" tendrá acceso completo a todas las funciones de la herramienta, pero si es un "Usuario" tendrá una serie de limitaciones

condicionadas por los campos Administrar, Cancelar_presupuesto y Consultas que existen en la anterior tabla.

Se aclara que por regla general todos los usuarios creados serán del tipo administrador, ya que en el caso de los dos usuarios finales de la herramienta, querían libertad completa para poder utilizar todas las funciones de la misma.

Nombre del campo	Tipo de datos
Id_Acceso	Autonumérico
Tipo	Texto

Tabla 20: Descripción Tabla Acceso. Elaboración propia.

4.2.1.7. Relaciones entre tablas:

Se adjunta una imagen para poder ver de forma más clara, las relaciones que existen entre tablas:

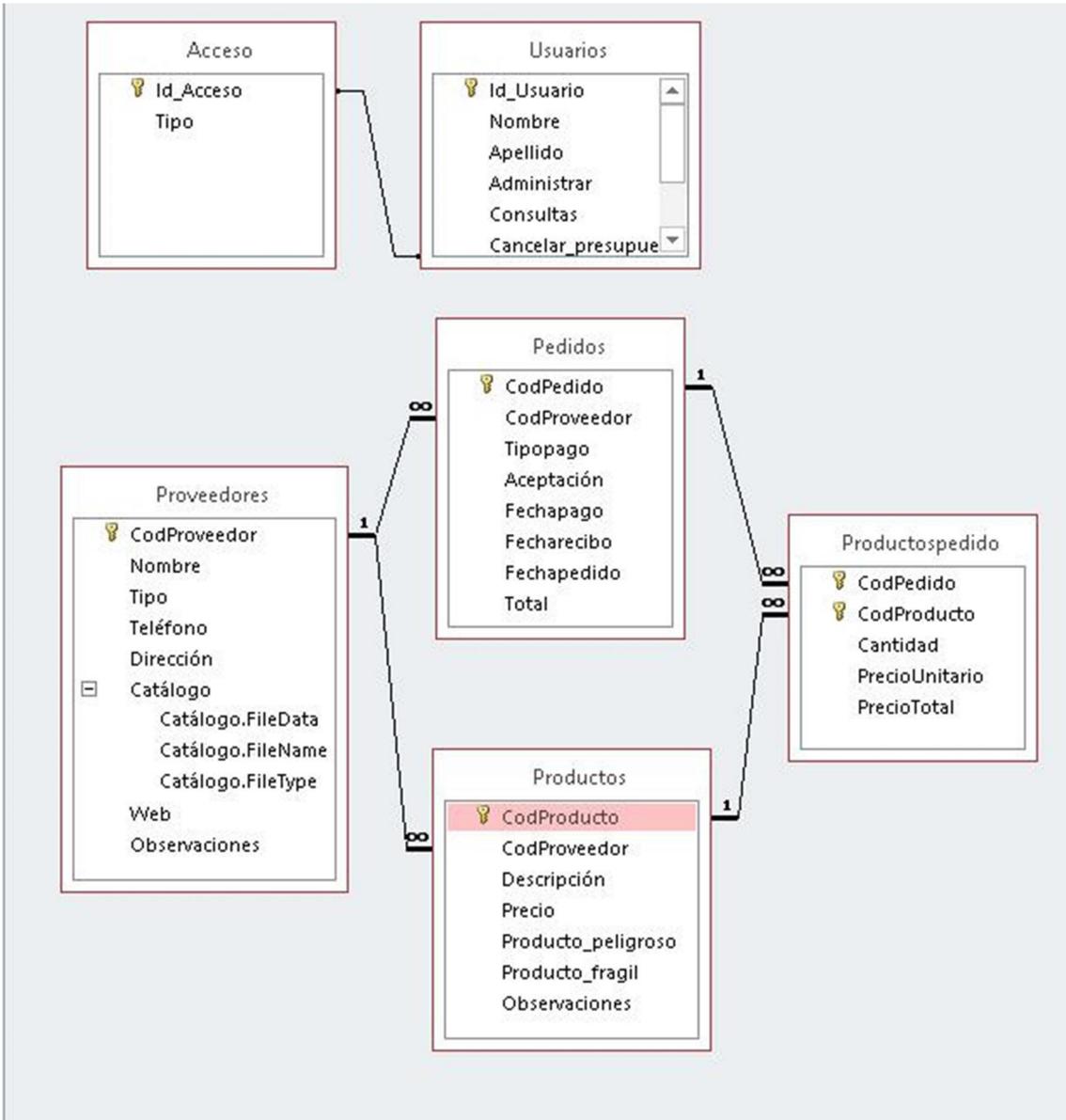


Figura 20: Relaciones entre tablas. Elaboración propia.

Como se puede observar, existen distintos tipos de relaciones que aparecen entre las tablas. Destacan por su forma dos tipos:

- Las de tipo **uno a uno**: Se caracterizan por tener una relación directa entre tablas, donde cada registro de una tabla [Acceso] corresponde con un registro de la otra tabla relacionada [Usuarios].

- Las de tipo **uno a varios**: Se caracterizan por tener una relación donde un registro de la tabla principal (ej. [Productos]) pueda aparecer en diversos registros de la tabla secundaria (ej. [Productospedido]).

Se observa que entre las principales tablas de correlación de datos para la creación de pedidos, existen relaciones de **uno a varios**.

Tabla principal: [Productos], tabla secundaria: [Productospedido] existe una relación de uno a varios entre estas dos tablas, debido a que en distintos pedidos, realizados al mismo proveedor, podemos encontrar el mismo producto.

Tabla principal: [Pedidos], tabla secundaria: [Productospedido] existe una relación de uno a varios entre estas dos tablas ya que un pedido puede estar constituido por un solo producto, o por varios productos, siempre del mismo proveedor.

Tabla principal: [Proveedor], tabla secundaria: [Pedidos] existe una relación de uno a varios entre estas dos tablas debido a que pueden existir varios pedidos distintos a un mismo proveedor.

Tabla principal: [Proveedor], tabla secundaria: [Productos] existe una relación de uno a varios entre estas dos tablas por la simple razón de que un "Proveedor" dispone de diversos "Productos" que puede suministrar.

4.3. Diseño de la interfaz gráfica:

En este punto se va a enseñar la interfaz gráfica que ha realizado el diseñador para que, de una forma clara y concisa, los usuarios finales puedan hacer uso de la herramienta de la forma más amena posible.

Cabe destacar que uno de los dos usuarios finales de la herramienta, no tiene ningún tipo de conocimiento del programa Access, por lo que para su labor, quería que se realizara una herramienta auxiliar mediante Excel, pero al poder realizar, mediante el programa de Access, informes, consultas y formularios, se ha podido crear una interfaz gráfica para que sea todo de forma amena y que, aunque el usuario no tenga ningún conocimiento del programa de Access, pueda utilizar todas las características de la herramienta.

4.3.1. Descripción del diseño de todas las funciones de la herramienta:

En este apartado se va a presentar el diseño que tienen todas las funciones de la herramienta realizada en Access. Como se podrá comprobar, todas las pantallas con la que está constituida la herramienta mantienen el mismo patrón de diseño para que no haya cambios bruscos entre pantalla y pantalla.

4.3.1.1. Función de identificación o “logueo”:

Como ya se ha indicado con anterioridad, el programa tiene un sistema de “logueo” para que el usuario se identifique antes de poder hacer uso de cualquiera de las otras funciones de las que dispone. Se ha configurado de tal forma, que al ejecutar el programa, la primera pantalla que veremos será la de “logueo”, donde tendremos que introducir el nombre del usuario y su DNI para poder acceder a la base de datos.



The image shows a login window titled "Login" with a blue header. The main area features the logo for "Just construcciones" in white text on a blue background. Below the logo, there are two input fields: "Usuario:" and "DNI:". To the right of the "Usuario:" field is a blue button labeled "Aceptar". To the right of the "DNI:" field is a blue button labeled "Cancelar". In the bottom left corner, there is a small logo for "Just" and a copyright notice "Jaume Morell Monzó 2016" in the bottom right corner.

Figura 21: Pantalla de “logueo” de la herramienta. Elaboración propia.

Una vez identificado, mostrará un mensaje de aprobación en caso de que el usuario y el DNI fueran correctos.

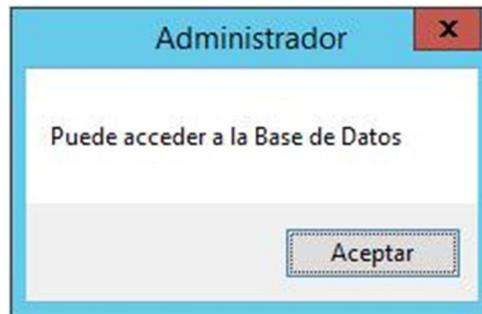


Figura 22: Aviso de acceso permitido. Elaboración propia.

Además, se han previsto una serie de errores que podrían surgir al introducir de forma incorrecta el nombre o el DNI del usuario. Para ello se han realizado mensajes de alerta.

Por último, cabe destacar que si en la pantalla de “logueo” el usuario elige el botón cancelar, el programa se cierra automáticamente, ya que el programa solo podrá ser usado si el usuario se identifica.

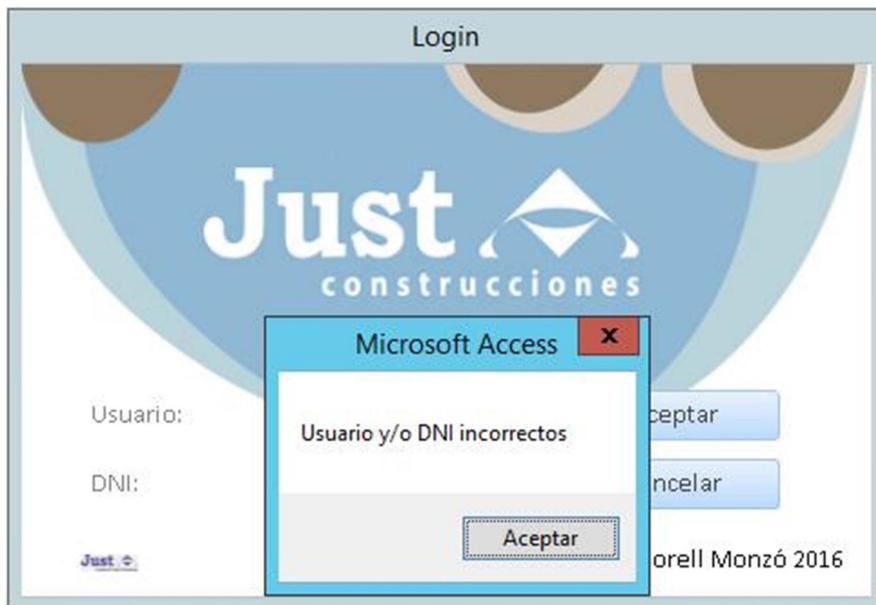


Figura 23: Aviso de error al introducir el Usuario o el DNI. Elaboración propia.

4.3.1.2. Menú principal:

Una vez se haya identificado el usuario que quiera hacer uso la herramienta, el programa pasará directamente al menú principal del que dispone, donde el usuario podrá visualizar todas las distintas funciones de las que dispone la misma y de las que puede hacer uso.



Figura 24: Imagen del menú principal de la herramienta. Elaboración propia.

Si se hace uso del botón salir del que dispone el menú principal, el programa preguntaría si realmente se quiere salir de la herramienta, en caso afirmativo, se volvería a la pantalla de “logueo” para que otro usuario o el mismo pudieran utilizarlo después, en caso negativo, se volvería a la pantalla del menú principal.

Como se indicó en su momento, no todos los usuarios pueden utilizar la totalidad de las funciones de la herramienta, por lo tanto el aspecto del menú principal cambiaría en caso de tratarse de distintos niveles de usuarios. El cambio visual que aparecería en el menú principal, sería la desaparición de una serie de botones que estarían asociados a las distintas funciones de la herramienta.

A continuación se adjunta una posible modificación del menú principal que podría visualizar un usuario de tipo usuario que tiene como restricciones el no poder visualizar, modificar ni crear ningún tipo de pedido a los distintos proveedores.



Figura 25: Menú principal de la aplicación (incompleto). Elaboración propia.

4.3.1.3. Función productos:

La función de productos dispone de diversas funcionalidades que nos permiten gestionar los productos. Desde la introducción de un nuevo producto hasta la modificación de datos de los mismos. A continuación se muestran las distintas funciones.

4.3.1.3.1. Introducir nuevo producto:

Una vez el usuario desde el menú principal ha seleccionado la función productos, aparecerá una nueva pantalla. Esta pantalla consiste en varias páginas (podremos navegar libremente entre ellas) dónde el usuario podrá realizar en la página "Detalles" un nuevo registro para un producto nuevo. Los campos a rellenar están claramente especificados por lo que no existe error a cambiar de campo, lo que se quiere rellenar.

The screenshot shows a mobile application interface with a top navigation bar containing two tabs: 'Lista de productos' and 'Detalles'. The 'Detalles' tab is active. Below the tabs is a form for adding a new product. The form contains the following fields and controls:

- Código del producto:** A text input field containing the text '(Nuevo)'.
- Código del proveedor:** A text input field containing the number '0'.
- Descripción:** A large text input field.
- Precio unitario:** A text input field containing '0,00 €'.
- ¿Es peligroso?:** A checkbox that is currently unchecked.
- ¿Es frágil?:** A checkbox that is currently unchecked.
- Observaciones:** A large text area for entering notes.

At the bottom of the form, there are three buttons: a blue button with a dashed border and a trash icon, a blue button with a green checkmark, and a blue button with a trash can icon. Below the form, there is a 'Cerrar' button in the bottom right corner of the screen.

Figura 26: Formulario de nuevo producto. Elaboración propia.

Para introducir el nuevo producto, primero le damos clic al botón de la izquierda para que nos limpie el formulario y podamos rellenar los datos con total libertad, una vez hayamos rellenado todos los campos, para introducir el producto en nuestra base de datos como un nuevo registro, le

damos clic al botón central [V]. Si en cambio queremos borrar todo lo escrito, utilizaríamos el botón de la derecha.

4.3.1.3.2. Búsqueda de productos:

Una vez el usuario ha seleccionado la función de productos en el menú principal, se nos abrirá una pantalla donde directamente podremos visualizar en un listado, todos los productos que actualmente tenemos almacenados en la base de datos.

Haciendo doble clic en un producto de la lista, el programa nos trasladaría directamente a la pestaña “Detalles” para visualizar todos los detalles del producto seleccionado.

ID	Descripción	Precio
4	Semáforo peatones	750,24 €
5	Semáforo tráfico 3 focos	1.000,99 €
6	Cable Cu flx RV 0,6/1 kV 1x16	16,12 €
7	Báculo	625,87 €
8	Dispositivo sonoro invidentes	641,90 €

Figura 27: Lista de productos almacenados. Elaboración propia.

Una vez seleccionado el producto, en este caso el **Cable Cu flx RV 0,6/1 kV 1x16**, si hacemos doble clic en la lista, la herramienta nos mostraría directamente la pestaña detalles con todas las otras especificaciones de las que dispone el producto.

Cabe destacar que al contrario de lo que hemos podido ver en la función de introducir nuevo producto, los campos estarán inhabilitados para evitar que por error un usuario realice un cambio en los detalles del producto.

Lista de productos Detalles

Código del producto: 6

Código del proveedor: 146

Descripción: Cable Cu flx RV 0,6/1 kV 1x16

Precio unitario: 16,12 €

¿Es peligroso?

¿Es frágil?

Observaciones: Línea de cobre para semáforos formada por I+N+TT de 16 mm² de sección.

Cerrar

Figura 28: Detalles del producto. Elaboración propia.

Además de tener el listado de productos, existe una función de búsqueda situada en la pestaña de "Lista de productos" donde podemos escribir el nombre entero o parte del mismo para realizar la búsqueda. Se escribe el nombre o parte del nombre en la parte superior de la lista de productos y mediante el botón de los prismáticos, el programa realiza una búsqueda y muestra en el listado de productos, aquellos productos que tengan semejanza con lo escrito.

Lista de productos Detalles

Descripción: Cabl

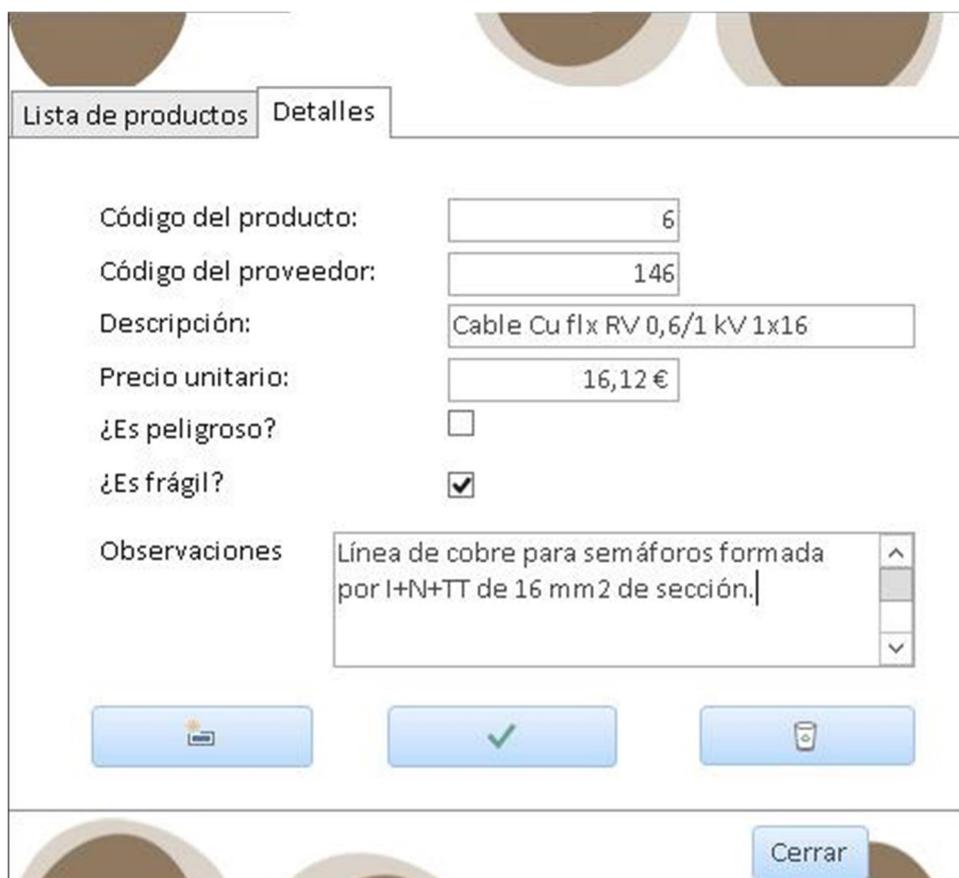
6	Cable Cu flx RV 0,6/1 kV 1x16	16,12 €
---	-------------------------------	---------

Figura 29: Búsqueda realizada en el listado. Elaboración propia.

4.3.1.3.3. Modificación de los detalles de un producto:

Una vez seleccionado un producto del listado de productos, accederíamos a la pestaña de “Detalles” con la condición de que los campos estarían inhabilitados, menos el de Código del producto que como es un número interno del programa aunque intentásemos modificarlo, no lo podríamos hacer.

Como nuestro objetivo es realizar un cambio en los detalles del producto, tenemos a nuestra disposición la opción de liberar los campos para poder realizar su modificación. Para ello, utilizaríamos el botón central [v] para poder liberar los campos y una vez hechas todas las modificaciones, volveríamos a dar clic al botón central para guardar los cambios.



The screenshot shows a software interface with two tabs: 'Lista de productos' and 'Detalles'. The 'Detalles' tab is active. The form contains the following fields and controls:

- Código del producto:** Text input field containing the value '6'.
- Código del proveedor:** Text input field containing the value '146'.
- Descripción:** Text input field containing the value 'Cable Cu flx RV 0,6/1 kV 1x16'.
- Precio unitario:** Text input field containing the value '16,12 €'.
- ¿Es peligroso?:** A checkbox that is currently unchecked.
- ¿Es frágil?:** A checkbox that is currently checked.
- Observaciones:** A text area containing the text 'Línea de cobre para semáforos formada por I+N+TT de 16 mm² de sección.' with a vertical scrollbar on the right.

At the bottom of the form, there are three blue buttons: a trash can icon (delete), a green checkmark (save), and a mobile phone icon (refresh). Below the form, there is a 'Cerrar' button.

Figura 30: Detalles del producto con edición habilitada. Elaboración propia.

4.3.1.3.4. Eliminación de un producto existente:

Si por alguna razón quisiéramos eliminar un producto que se encontrara en nuestra base de datos, tenemos a nuestra disposición el botón con un cubo de reciclaje que realizaría la función de eliminar el registro asociado a dicho producto que queremos eliminar.

Como aviso, aparecerá una pantalla que advierte de la eliminación del producto y sus consecuencias.



Figura 31: Advertencia por eliminar un producto. Elaboración propia.

Como se puede comprobar existen varios botones a disposición del usuario. Si realmente queremos eliminar el producto seleccionaríamos Sí para eliminar de forma **permanente** el registro del producto. En caso de error y no quisiéramos eliminar el producto, seleccionaríamos No para poder continuar y no realizar ningún cambio en la base de datos.

El botón de ayuda aparece para esclarecer por qué aparece la pantalla de error, ya que el registro que se quiere eliminar forma parte de una relación entre tablas (ya que el CodProducto aparece en varias tablas).

4.3.1.4. Función Proveedores:

El módulo de proveedores dispone de diversas funcionalidades que nos permiten realizar diversas tareas para la gestión y control de los proveedores de los que dispone la base de datos de la herramienta. A continuación se detallarán cada una de esas funcionalidades.

4.3.1.4.1. Introducción de un nuevo proveedor:

Una vez seleccionado en el menú principal la opción de “Proveedores” la herramienta nos mostrará directamente una nueva pantalla con todo lo relacionado con los mismos.

En el caso de querer introducir un nuevo proveedor que prestaría servicio a la empresa Construcciones Just S.A. el usuario se dirigiría a la pestaña “Detalles” donde podría mediante el botón de “Nuevo registro” ilustrado mediante un rectángulo con un asterisco amarillo.

Lista de proveedores Detalles Historial

CodProveedor: (Nuevo)

Nombre:

Tipo:

Teléfono:

Dirección:

Web:

Observaciones:

Ver Historial

Cerrar

Figura 32: Formulario para un nuevo proveedor. Elaboración propia.

Una vez introducidos todos los datos del nuevo proveedor, haciendo clic al botón de guardar (el del centro), se crearía un nuevo registro con todos los datos del nuevo Proveedor.

En caso de no querer guardarlo, se podría hacer clic al botón con el cubo de reciclaje para eliminar todos los datos introducidos en los campos.

4.3.1.4.2. Búsqueda de proveedores:

Desde el menú principal, una vez el usuario haya dado clic al botón “Proveedores”, el programa le mostrará una nueva pantalla, donde encontrará en un listado todos los proveedores que dispone actualmente la base de datos de la herramienta de gestión.

La búsqueda de proveedores se puede realizar de dos formas, por una parte, podríamos de forma manual ir navegando por el listado de todos los proveedores con el fin de encontrar el proveedor deseado.

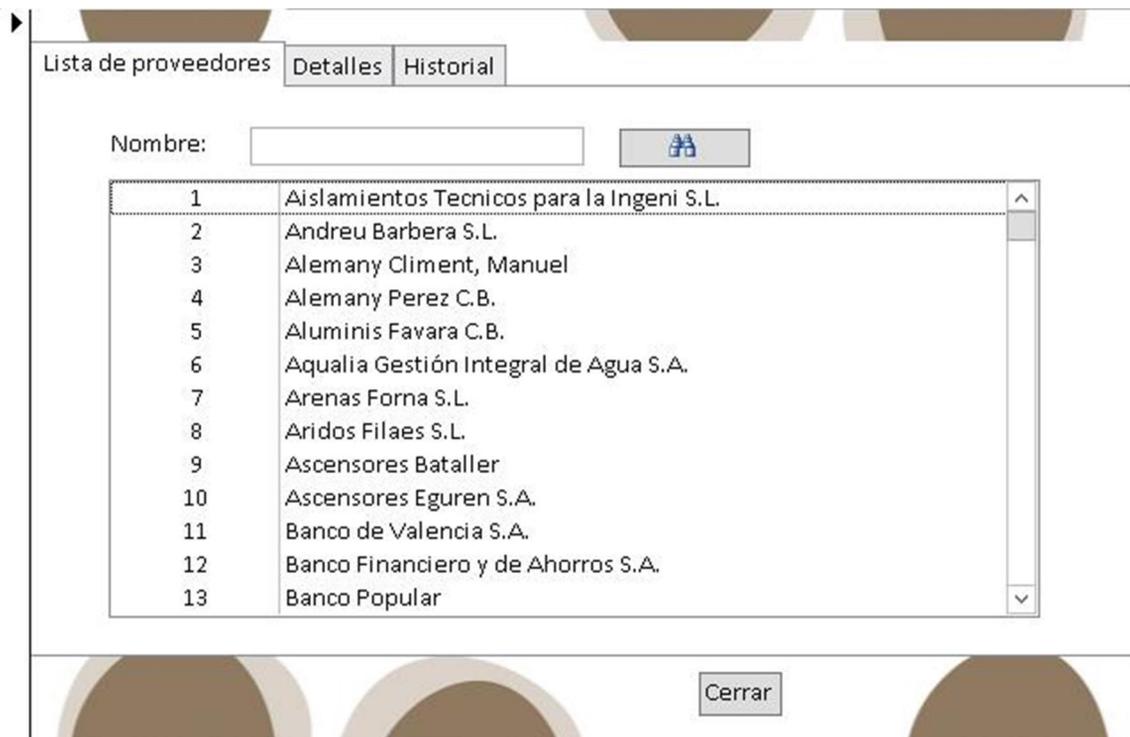


Figura 33: Lista de proveedores en la base de datos. Elaboración propia.

Si hiciéramos doble clic en cualquier proveedor de la lista, la herramienta nos llevaría a la pestaña “Detalles” para poder visualizar todos los detalles relacionados con el proveedor seleccionado.

Estos datos serían: El código del proveedor (número interno de la herramienta para identificar al proveedor), el nombre, el tipo de servicio que proporciona, teléfono de contacto, dirección, directorio web en caso de existir y las observaciones que pueda haber hecho cualquier usuario al respecto del proveedor, donde se pueden escribir valoraciones de valor, etc.

Lista de proveedores Detalles Historial

CodProveedor: 146

Nombre: Electronic Trafic S.A.

Tipo: Suministros

Teléfono: 963134082

Dirección: C\ Tres Forques nº 147

Web: www.grupoetra.com

Observaciones: Empresa especializada en señalización, instalación de alumbrado e instalaciones semafóricas.

Ver Historial

Cerrar

Figura 34: Detalles de un proveedor. Elaboración propia.

Como se puede observar, todos los campos relacionados con el proveedor están bloqueados, esto se ha hecho a propósito para evitar que por error algún usuario realice un cambio en al algún campo que no es deseado.

Además en este caso disponemos de otro botón llamado “Ver Historial”.

Lista de proveedores Detalles Historial

4	146	Transferencia Bancaria	18/05/2016	16.365,00 €
---	-----	------------------------	------------	-------------

Cerrar

Figura 35: Historial de pedidos a un proveedor. Elaboración propia.

Como podemos ver, al hacer clic sobre el botón “Ver Historial”, la herramienta traslada al usuario a una nueva pestaña “Historial” donde se puede visualizar los datos de los pedidos que hayan sido realizados a dicho proveedor (aunque no todos los datos). Estos datos son: El código del pedido (numeración interna de la herramienta para identificar los pedidos), el código del proveedor (numeración interna de la herramienta para identificar a los proveedores) que deberá coincidir con el código del proveedor del cual hemos querido ver el Historial, el tipo de pago realizado por el pedido, la fecha del pedido y su importe.

Además de la búsqueda manual que podemos realizar mediante el listado de proveedores, en este caso también se pone a disposición del usuario, una herramienta de búsqueda por nombre de los proveedores. El funcionamiento es exactamente el mismo al que se utiliza para los productos, pero en este caso lo realiza con el nombre del proveedor.

Si el usuario quisiera realizar la búsqueda del proveedor “Electronic Trafic S.A.” podría escribir una parte del mismo, por ejemplo elec o traf, y la herramienta identificaría las similitudes entre lo escrito en el cuadro de búsqueda y el listado de nombres de proveedores.

Lista de proveedores Detalles Historial

Nombre: Elec

146	ElectronicTrafic S.A.
37	Elecfont Oliva S.L.
38	Electrofred Barreres S.L.
129	Tecnicos Grupos Electrogenos S.L.

Figura 36: Búsqueda de un proveedor mediante el buscador. Elaboración propia.

Como podemos observar, al escribir Elec en el cuadro de búsqueda, la herramienta ha sacado todos aquellos proveedores que contengan la palabra Elec como parte de su nombre, por esa simple razón aparecen en la lista otros proveedores. Cabe destacar que no es obligatoria la escritura en mayúsculas, ya que la herramienta lo identifica de todas formas.

4.3.1.4.3. Modificación de los detalles de un proveedor:

El funcionamiento de la función para modificar los detalles de un proveedor es muy similar al utilizado para la misma finalidad en los productos.

Una vez seleccionado un proveedor al que queremos realizar los cambios en sus detalles, nos encontraremos que los campos Nombre, Tipo, Teléfono, Dirección, Web y Observaciones, se encuentran todos inhabilitados a excepción de CodProveedor que no se podrá modificar ya que se trata de una clave principal creada por la herramienta que no permite modificación. Por lo tanto, si el usuario quiere realizar cambios, deberá primero hacer clic sobre el botón superior central, para así poder habilitar la edición de los campos del proveedor.

The screenshot shows a web interface with three tabs: 'Lista de proveedores', 'Detalles', and 'Historial'. The 'Detalles' tab is active. At the top of the form area, there are three buttons: a left button with a sun icon, a central button with a laptop icon (highlighted with a dashed border), and a right button with a trash icon. Below these are several input fields: 'CodProveedor' with the value '146', 'Nombre' with 'Electronic Trafic S.A.', 'Tipo' with 'Suministros', 'Teléfono' with '963134082', 'Dirección' with 'C\ Tres Forques nº 147', 'Web' with 'www.etra.com', and 'Observaciones' with 'Empresa especializada en señalización, instalación de alumbrado e instalaciones semafóricas'. A 'Ver Historial' button is positioned to the left of the Observaciones field. At the bottom right of the form area, there is a 'Cerrar' button.

Figura 37: Detalles de un proveedor con función modificación. Elaboración propia.

Como se puede comprobar, ahora el usuario podría modificar a placer cualquier dato.

Una vez realizados todos los cambios deseados y para efectuar de forma definitiva los cambios en dicho proveedor, deberíamos volver a hacer clic sobre el botón superior central con el icono de un disquete, para que los cambios se hicieran efectivos.

4.3.1.4.4. Eliminación de un proveedor:

Esta función no se utilizará demasiado, ya que normalmente se quiere tener un listado completo de todos los proveedores que han dado servicio, pero podría darse el caso de que una

empresa proveedora ya fuera extinta o cayera en banca rota y por lo tanto, para no poder realizar nuevos pedidos en ella, se podría borrar el registro de la misma.

La función de eliminar un proveedor es exactamente igual al utilizado para la eliminación de un producto.



Figura 38: Mensaje de alerta por eliminar un proveedor. Elaboración propia.

El diseño del mensaje es muy parecido al que se mostraba en los productos, en caso de confirmar la eliminación del registro, la eliminación será de carácter **permanente** por lo que no se podrá volver hacia atrás a no ser que se vuelva a introducir el mismo proveedor (aunque el código del proveedor habrá cambiado para siempre), en caso contrario, si elegimos que no, volveremos a la pantalla anterior y no se habrá realizado ningún cambio en los registros de la base de datos de la herramienta.

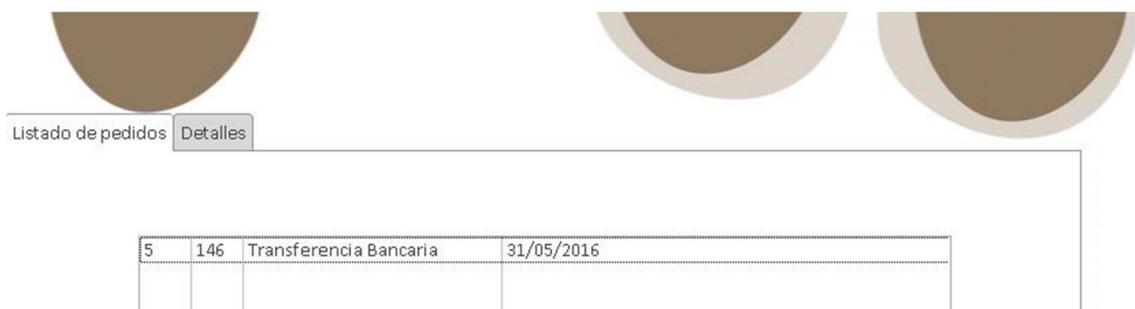
4.3.1.5. Función Pedidos:

Esta función engloba toda una serie de funcionalidades que están asociadas a la consulta, modificación y gestión de Pedidos. A continuación se detallarán todas las funcionalidades disponibles con respecto a los Pedidos por parte de la herramienta.

4.3.1.5.1. Búsqueda de pedidos:

La herramienta permite consultar todos los pedidos realizados por parte de la empresa Construcciones Just S.A. a cada uno de sus proveedores, para tal fin, el usuario debe elegir en el menú principal la sección de Pedidos. Automáticamente la herramienta lo trasladará a una nueva pantalla donde aparecerá un listado con todos los pedidos realizados.

En este listado aparecen todos los pedidos sin filtro de proveedor, ya que este filtrado ya se ha realizado en la función de proveedores. Lo único que el usuario debería de hacer para consultar el pedido de un proveedor es ver el código del pedido y después realizar la búsqueda del mismo en el listado de pedidos de la función Pedidos.



5	146	Transferencia Bancaria	31/05/2016

Figura 39: Listado de pedidos. Elaboración propia.

Una vez localizamos el pedido que deseamos, al hacer doble clic sobre el mismo, la herramienta trasladará al usuario a la pestaña “Detalles” donde mostrará todos los detalles del pedido realizado. Estos detalles serán:

- Código del proveedor al que se le ha hecho el pedido.
- Nombre del proveedor.
- Teléfono de contacto del proveedor.
- Página web del proveedor.
- Fecha de realización del pedido.
- Fecha de entrega del pedido.
- Fecha de pago del pedido.
- Desglose de todos los productos pedidos donde encontraremos:
 - Código del pedido.
 - Código del producto.
 - Descripción del producto.
 - Cantidad.
 - Precio unitario.

- Precio total.
- Importe sin IVA.
- El IVA.
- Importe con IVA.

Figura 40: Detalles de un pedido. Elaboración propia.

Figura 40: Detalles de un pedido. Elaboración propia.

Figura 40: Detalles de un pedido. Elaboración propia.

Cod	CodPr	Descripción	Cantida	Precio	PrecioTotal
5	4	Semáforo peatones	15	750,24 €	11.253,60 €
5	5	Semáforo tráfico 3 focos	6	1.000,99 €	6.005,94 €
5	6	Cable Cu flx RV 0,6/1 kV 1x16	23	16,12 €	370,76 €
5	7	Báculo	7	625,87 €	4.381,09 €
*					

Registro: 1 de 4 Sin filtro Buscar

Importe sin IVA: 22.011,39 €
IVA: 4.622,39 €
Importe con IVA: 26.633,78 €

Figura 40: Detalles de un pedido. Elaboración propia.

4.3.1.5.2. Modificación de un pedido:

Una vez el usuario accede a la pestaña “Detalles” y siempre que la casilla “¿Se acepta?” esté vacía, se podrán modificar los detalles del pedido. Se podrán modificar las fechas de entrega, de pago y de realización del pedido, así como los productos pedidos y su cantidad.

Para guardar los cambios, tan solo deberemos hacer uso del botón con un signo de aprobación verde situado en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Así se actualizarán todos los registros vinculados a ese pedido.

La casilla “¿Se acepta?” sirve para cerrar un pedido. Una vez esa casilla tenga escrita un [V] significará que el pedido ha sido realizado en esas condiciones y no se podrá modificar. Por lo tanto pasará a formar parte del listado de pedidos aceptados que se podrán consultar mediante otra función.

4.3.1.5.3. Eliminación de un pedido:

En caso de que el usuario quisiera eliminar un pedido, siempre y cuando la casilla “¿Se acepta?” esté vacía, lo único que debe hacer será utilizar el botón de eliminación identificado con una papelera de reciclaje para así poder eliminar todos los registros relacionados con ese pedido.

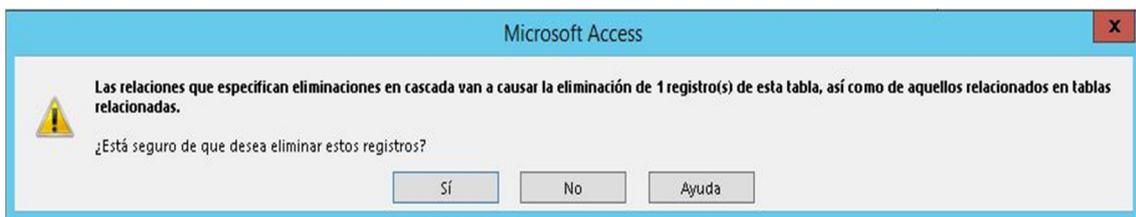


Figura 41: Mensaje de advertencia por eliminar un pedido. Elaboración propia.

Como se puede observar, al querer eliminar un pedido, aparecerá un mensaje de aviso en el que nos informan de las consecuencias al eliminar el pedido. Si el usuario selecciona “Sí” el pedido así como todos los registros vinculados a él desaparecerán, en cambio, si pulsa “No” se mantendrá todo como estaba.

Se trata del típico mensaje de advertencia para que un usuario no borre un pedido por equivocación.

4.3.1.5.4. Creación de un nuevo pedido:

Para la creación de un nuevo pedido, el usuario hará uso de una función auxiliar para realizar la tarea. Se utilizará un formulario con una apariencia similar a la de consulta de pedidos, pero en la que nosotros escribiremos el nº de identificación del proveedor al que haremos el pedido, y la herramienta automáticamente llenará los espacios relacionados con el proveedor además de indicar el código del pedido que vamos a realizar.

Además el usuario deberá indicar el “Tipo de pago” que realizará la empresa para llevar a cabo la transacción.

Nº Pedido: Fecha del pedido:

Código del proveedor: Fecha de pago:

Fecha entrega:

Nombre:

Teléfono:

Dirección:

Web:

Tipo de pago:

¿Se acepta?

Figura 42: Ejemplo creación de pedido. Elaboración propia.

Una vez el usuario haya introducido los datos del proveedor al que quiere hacer el pedido, será el momento de elegir los productos que quiere adquirir, para ello se hará servir de un formulario auxiliar donde únicamente aparecerán los productos que oferta **el proveedor seleccionado** con anterioridad por el usuario.

4.3.1.5.5. Consulta de pedidos aceptados:

Como ya se había indicado con anterioridad, los pedidos disponen de una casilla tipo “Sí/No” que indica si el pedido se ha aceptado o no. El significado que adquiere la aceptación de un pedido, es que éste se formaliza, por lo que los datos serían enviados al proveedor y por lo tanto no cabría la posibilidad de modificarlos de forma convencional.

En el momento en el que el usuario marque un pedido como “Aceptado” aparecerá un mensaje de advertencia indicando de que, una vez aceptado el pedido no habrá posibilidad de modificarlo.

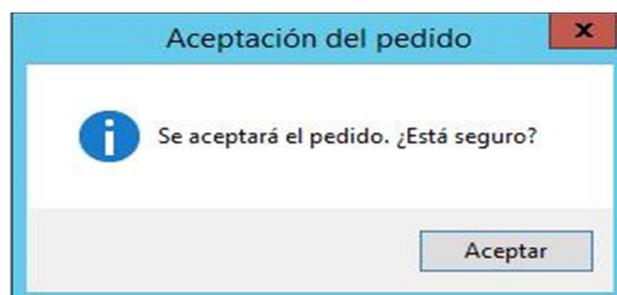


Figura 43: Mensaje de advertencia al aceptar un pedido. Elaboración propia.

Una vez se ha aceptado un pedido, este desaparecerá del listado de pedidos anteriormente citado y aparecerá en otro listado de pedidos, pero en este caso llamado "Listado de pedidos aceptados" que se utilizará para poder realizar consultas generales de los pedidos. Desde comparar los gastos totales de pedidos realizados por proveedores, hasta comparativa de gastos entre pedidos.

Además, todos los pedidos (aceptados o no) podrán ser imprimidos y/o convertidos a PDF para mayor flexibilidad ya sea para realizar consultas a los propios proveedores para renegociar precios o para transmitirlos de forma interna para que el gerente esté informado.

4.3.1.6. Función Usuarios:

Esta función está destinada a la gestión de usuarios que podrían hacer uso de la herramienta en un futuro, para ello se debe realizar una función para poder añadir nuevos usuarios o modificar los datos de antiguos usuarios.

4.3.1.6.1. Añadir nuevo usuario:

Cuando se quiera añadir un nuevo usuario, el administrador deberá dirigirse desde el menú principal a la función de Usuarios dándole clic al botón de “Usuarios”. La herramienta automáticamente mostrará una nueva pantalla donde el administrador podrá introducir los datos del nuevo usuario deseado.

The image shows a software window titled "Usuarios" with a close button (X) in the top right corner. The window contains a form with the following sections:

- Datos del sistema:**
 - Two input fields: "Usuario:" and "DNI:"
 - Permisos de los usuarios:**
 - Administrar
 - Consultas
 - Cancelar presupuestos
- Datos del usuario:**
 - Three input fields: "Nombre:", "Apellido:", and "Acceso:" (which is a dropdown menu).

At the bottom of the form, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Figura 44: Formulario introducción nuevo usuario. Elaboración propia.

Como se puede observar, el administrador además de añadir los datos personales del nuevo usuario (Nombre, Apellido, Usuario y DNI) deberá introducir que nivel de libertad tiene el mismo dentro de la herramienta. Para ellos se hace uso por una parte de los “permisos de los usuarios” y del “Acceso”.

Cabe destacar que el factor más limitador con respecto a la libertad del usuario con la aplicación viene dado por el "Acceso" ya que si el administrador a un nuevo usuario no le da todos los permisos pero en "Acceso" elige la opción de Administrador, el nuevo usuario tendrá completa libertad de actuación dentro de la herramienta.

Por lo tanto, para que realmente se realicen las limitaciones, aparte de seleccionarlás en el apartado de "Permisos del usuario", este en "Acceso" debe tener el rango de Usuario.

Codificación

5. Codificación

5.1. Introducción:

Para la realización de la herramienta de gestión, se ha utilizado el programa que forma parte del paquete de Microsoft Office Profesional 2010 llamado Access. Siendo un programa de creación de bases de datos que requiere de licencia que además dispone de diversos métodos para programar. Estos métodos son:

- Macros: Que proporcionan un conjunto limitado de herramientas para automatizar acciones de la base de datos. Normalmente son usadas para pequeñas acciones como que desde un botón se abra un formulario o informe, etc.
- Lenguaje SQL: Este es el lenguaje que utiliza el programa de Access para almacenar las consultas de su base de datos. Aunque no es realmente un lenguaje de programación, sus instrucciones se pueden intercalar entre las de un programa escrito en VBA.
- Visual Basic para Aplicaciones o VBA: Siendo este el eje fundamental de la programación en la base de datos. A nivel de apunte, las macros se pueden convertir a código VBA.

Como se ha indicado anteriormente, el autor de la herramienta no tenía conocimientos de los lenguajes de programación utilizados para la creación de la herramienta. Por lo tanto, ha habido un proceso de aprendizaje de los mismos, constituido por horas de consulta de libros específicos y de formación online, www.aulafacil.com y www.formate-gratis.es/access.html, con una duración aproximada de 65 horas.

5.2. Visual Basic para Aplicaciones (VBA):

El VBA es un lenguaje de programación que se puede utilizar para crear aplicaciones eficientes en el programa de Access, para ello, el VBA utiliza cientos de comandos que permiten realizar operaciones cada vez más complejas que las que podríamos ejecutar a partir de macros.

Como muchos lenguajes de programación, la base para el funcionamiento del lenguaje de programación, es la correcta escritura de las órdenes que se quieren ejecutar. Por lo tanto un formato correcto en el documento de programación es muy importante, empezando desde tener las etiquetas de apertura y cierre, hasta la correcta tabulación de sentencias si entramos en condiciones.

```
Private Sub BtnEncontrarProveedor_Click()  
End Sub
```

Tabla 21: Apertura y cierre VBA. Elaboración propia.

Este es un ejemplo de apertura y cierre de una de las órdenes que se le puede adjuntar a un formulario mediante el uso del lenguaje de programación VBA.

El VBA no reconoce algunas de sus funciones si no están escritas de la forma correcta, a continuación se expone un ejemplo donde se abre una condición IfIsNull(), donde se debe respetar la escritura de las mayúsculas:

```
Escritura correcta:  
IfIsNull(TxtCodProveedor.Value) OrTxtCodProveedor = " Then  
Escritura incorrecta:  
Ifisnull(TxtCodProveedor.value) orTxtCodProveedor = " then
```

Tabla 22: Ejemplo escritura VBA. Elaboración propia.

Las sentencias con referencias a valores que se encuentren en registros o en alguna tabla deben estar entre comillas para su correcta escritura:

```
Lista_Proveedores.RowSource = "SELECT * from Proveedores"  
Lista_Proveedores.RowSource = SELECT * from Proveedores -> Ejemplo incorrecto.
```

Tabla 23: Ejemplo sentencias VBA. Elaboración propia.

5.3. Lenguaje SQL:

El SQL es un lenguaje de consulta estructurado y declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones de las mismas.

Permite lanzar consultas con la finalidad de recuperar, de forma sencilla, información de interés de las tablas de las bases de datos, así como realizar modificaciones sobre las mismas.

Las consultas realizadas en la herramienta están realizadas mediante este lenguaje.

A continuación se adjunta un ejemplo de consulta creado mediante el lenguaje SQL para poder apreciar su estructura:

```
SELECT Pedidos.numped, Pedidos.fechaped, Pedidos.codigpro, Pedidos.ivaped,  
Pedidos.fentrpded, Proveedores.nombrpro, Proveedores.direcpro, Proveedores.cpostpro,  
Lineas.numlin, Lineas.codigart, Lineas.unilin, Articulos.descart, [Lineas]![unilin]*[1-  
[Lineas]![desculin]/100] AS importe  
FROM Proveedores INNER JOIN (Pedidos INNER JOIN (Articulos INNER JOIN Lineas ON  
Articulos.codigart = Lineas.codigart) ON Pedidos.numped = Lineas.numped) ON  
Proveedores.codigpro = Pedidos.codigpro  
ORDER BY Pedidos.numped, Lineas.numlin;
```

Tabla 24: Ejemplo consulta mediante SQL. Elaboración propia.

Pruebas

6. Pruebas

6.1. Introducción:

El desarrollo de una herramienta software implica la realización de una serie de actividades predisuestas a incorporar errores.

Debido a que estos errores se deben al factor humano, se debe incorporar una actividad que garantice la calidad del software. Esta actividad se trata de la realización de pruebas para comprobar que el software se ha realizado correctamente.

6.2. Tipos de prueba:

Los tipos de prueba realizados a la herramienta del proyecto son de dos tipos:

- **Caja blanca:** Tipo de pruebas que se realizan sobre las funciones internas de un módulo o función.
- **Caja negra:** Tipo de pruebas que se realizan desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que esta produce sin tener en cuenta el funcionamiento interno.

Además de las pruebas anteriormente citadas, se han realizado una serie de pruebas durante el desarrollo de la aplicación que han servido para descartar errores sobretodo en el tema de integración y bucles.

Estas pruebas han sido:

- Pruebas unitarias y de integración: Ya que cada función creada ha sido testada de forma individual y su integración con el programa en general. El nivel de testeo ha ido desde la consulta más básica hasta la más compleja que permite realizar la función.
- Pruebas de usuarios finales de la aplicación: Los clientes finales de la aplicación han ido probando la aplicación con respecto ésta iba evolucionando en su desarrollo para poder avisar de posibles fallos o mejoras, constituyendo una parte activa del proceso de prueba.
- Pruebas estáticas: Aquellas que se pueden realizar sin la ejecución del código de la aplicación, utilizadas para visualizar las correctas relaciones entre tablas, revisión de datos internos de tablas, tipos de datos, etc.
- Pruebas de compatibilidad: Orientadas en la correcta integración de la herramienta con las carpetas compartidas por web de la empresa para el almacenaje de la copia principal o "Back-end" y su correcta interconexión con las copias de los usuarios o "Front-end".

6.3. Pruebas realizadas:

A continuación se adjuntan una serie de pruebas realizadas con cada una de las funcionalidades de la herramienta y su resultado para comprobar el correcto funcionamiento de la misma:

Prueba 1	Ingreso del usuario a la herramienta.
Fecha realización	3 de Junio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Comprobar el correcto funcionamiento del sistema de identificación o “logueo” que dispone la herramienta.
Resultado esperado	Al introducir el nombre del usuario en la casilla “Usuario” y el DNI en la casilla “DNI” se pueda acceder a la herramienta.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 25: Descripción de la prueba 1. Elaboración propia.

Prueba 2	Testeo del menú principal.
Fecha realización	3 de Junio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Una vez el usuario ha ingresado en la herramienta, aparece el menú principal y mediante los botones disponibles puede acceder a las demás funciones de la herramienta.
Resultado esperado	Se espera que al acceder a la base de datos, el menú principal aparezca automáticamente, además, una vez se selecciona un botón para ir a una función en particular, que el menú principal desaparezca para dar paso a la función elegida.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 26: Descripción de la prueba 2. Elaboración propia.

Prueba 3	Consulta de un proveedor.
Fecha realización	17 de Junio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Una vez seleccionado el menú “Proveedores” la herramienta mostrará automáticamente un listado con todos los proveedores que dispone la base de datos. Una vez seleccionado uno, nos mostrará los datos del mismo.
	Se espera que el cambio de pantalla sea correcto, el programa abra la

Resultado esperado	ventana de “Proveedores” y que al hacer doble clic sobre un proveedor, se cambie automáticamente a la pestaña “Detalles” donde se mostrará toda la información.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 27: Descripción de la prueba 3. Elaboración propia.

Prueba 4	Introducción de datos en los proveedores.
Fecha realización	17 de Junio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Modificación de los datos actuales de un proveedor, introducción de nuevos datos y añadir nuevos proveedores.
Resultado esperado	Se espera que una vez estemos en la pestaña “Detalles” el usuario pueda mediante un botón, permitir la modificación de los datos que dispone del proveedor y utilizando el botón de guardar, se realicen los cambios y se mantengan. Además, se quiere que al pulsar un botón, se vacíen todos los campos para poder introducir un proveedor completamente nuevo.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 28: Descripción de la prueba 4. Elaboración propia.

Prueba 5	Consulta de productos.
Fecha realización	24 de Junio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Una vez seleccionado el menú “Productos” la herramienta mostrará automáticamente un listado con todos los productos que dispone la base de datos. Una vez seleccionado uno, nos mostrará los datos del mismo.
Resultado esperado	Se espera que el cambio de pantalla sea correcto, el programa abra la ventana de “Productos” y que al hacer doble clic sobre un producto, se cambie automáticamente a la pestaña “Detalles” donde se mostrará toda la información.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 29: Descripción de la prueba 5. Elaboración propia.

Prueba 6	Introducción de datos en los productos.
Fecha realización	24 de Junio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.

Descripción	Modificación de los datos actuales de un producto, introducción de nuevos datos y añadir nuevos productos.
Resultado esperado	Se espera que una vez estemos en la pestaña “Detalles” el usuario pueda mediante un botón, permitir la modificación de los datos que dispone del producto y utilizando el botón de guardar, se realicen los cambios y se mantengan. Además, se quiere que al pulsar un botón, se vacíen todos los campos para poder introducir un producto completamente nuevo.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 30: Descripción de la prueba 6. Elaboración propia.

Prueba 7	Consulta de pedidos.
Fecha realización	8 de Julio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Una vez seleccionado el menú “Pedidos” la herramienta mostrará automáticamente un listado con todos los pedidos que dispone la base de datos. Una vez seleccionado uno, nos mostrará los datos del mismo.
Resultado esperado	Se espera que el cambio de pantalla sea correcto, el programa abra la ventana de “Pedidos” y que al hacer doble clic sobre un pedido, se cambie automáticamente a la pestaña “Detalles” donde se mostrará toda la información.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 31: Descripción de la prueba 7. Elaboración propia.

Prueba 8	Modificación de pedidos.
Fecha realización	8 de Julio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Modificación de los datos actuales de un pedido, introducción de nuevos datos y añadir nuevos productos al pedido.
Resultado esperado	Se espera que una vez estemos en la pestaña “Detalles” el usuario pueda mediante un botón, permitir la modificación de los datos que dispone del pedido y utilizando el botón de guardar, se realicen los cambios y se mantengan. Además, se requiere que la herramienta deje completa libertad para añadir nuevos productos. Por último tendrá un campo llamado “¿Se acepta?” dónde el usuario podrá elegir si el pedido realizado se completa. Una vez aceptado un pedido, no es posible su modificación.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 32: Descripción de la prueba 8. Elaboración propia.

Prueba 9	Creación de nuevos pedidos.
Fecha realización	Programado para el día: 29 de Julio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Creación desde cero de un nuevo pedido, eligiendo al principio el proveedor al que se le va a realizar el pedido y seguidamente abrir un formulario auxiliar con todos los productos que dispone la base de datos de ese proveedor para poder elegir los deseados.
Resultado esperado	Se espera que al entrar en la función de “Nuevo Pedido” la herramienta lleve automáticamente al usuario a una pantalla nueva con un formulario para la introducción del proveedor al que se le realizará el pedido. Una vez elegido el proveedor, se añadirá automáticamente el pedido. Seguidamente se elegirán los productos (del proveedor) que se quieren pedir mediante un formulario auxiliar.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 33: Descripción de la prueba 9. Elaboración propia.

Prueba 10	Transmisión de los datos entre “front-end” y “back-end”.
Fecha realización	8 de Julio de 2016.
Participantes	Programador junto al jefe del equipo técnico (aparejador) y el administrador de la empresa.
Descripción	Comprobar la correcta transmisión de datos entre las versiones del usuario y la versión de copia de seguridad del servidor.
Resultado esperado	Se espera que al finalizar cada operación de modificación tanto de proveedores, productos, usuario y/o pedidos la versión “back-end” quede actualizada con respecto a las versiones “front-end” o de usuario. Ya que son en estas últimas en las que se realizan las modificaciones, se añaden nuevos registros o se eliminan los obsoletos.
Resultado obtenido	Se ha realizado la prueba y el resultado ha sido satisfactorio.

Tabla 34: Descripción de la prueba 10. Elaboración propia.

Conclusiones

7. Conclusiones

7.1. Conclusiones finales:

El objetivo de este trabajo es el de aplicar los conocimientos adquiridos durante los años de graduado del autor.

Es por esta razón que el aspecto más importante de la realización de este proyecto es el aprendizaje de todas las fases a seguir y la estructura necesaria para la creación y desarrollo de un proyecto de ingeniería.

Para tal objetivo, se ha dedicado mucho tiempo y esfuerzo. Como resultado, se ha intentado realizar el proyecto de la forma más profesional posible, utilizando una codificación clara y lo más amena posible para que en caso de que otro ingeniero quisiera realizar cambios en la herramienta, se pudiera hacer de la forma más sencilla posible.

7.2. Objetivos conseguidos:

Los objetivos son varios; Por una parte, tenemos los objetivos académicos, ya que gracias a la creación de esta herramienta, el autor ha podido ampliar conocimientos en campos que no se tratan de forma demasiado exhaustiva durante el graduado, como son la programación y la gestión.

Por otra parte, está la creación de una herramienta que cumpla con todas las expectativas que se han requerido por parte del cliente, en este caso, los usuarios finales de la empresa Construcciones Just S.A.

Para tal fin, se ha creado una herramienta con una interfaz lo más clara e intuitiva posible.

A continuación se adjunta una tabla donde se realizará una comparativa de la situación de la empresa antes de la implementación de la herramienta y después, con respecto a la gestión de los proveedores:

	Antes de la implementación de la herramienta:	Después de la implementación de la herramienta:
Formato homogéneo	La homogeneidad del formato no existía ya que tanto el jefe del equipo técnico como el administrador tenían que hacer uso de software de cada empresa o de hojas de Excel.	Ahora la herramienta permite realizar todas las operaciones de la gestión de proveedores en un mismo formato.
Control de productos	El control de los productos se tenía que hacer de forma manual, ya que no había una base de datos donde se almacenaran todos los productos y debían buscar en cada uno de los catálogos.	Gracias a la herramienta, se crea una base de datos con todos los productos ofertados por los proveedores, además se digitalizan los catálogos para que no ocupen espacio físico y no haya posibilidad de pérdida.

Variación de precios	Parte fundamental del control de productos, si había un pacto de precios o un descuento fijo por la compra de grandes cantidades, este descuento se tenía que calcular para cada pedido de forma individual.	Con la herramienta, si hay descuento por la compra de grandes cantidades de productos, se indica el porcentaje de baja y la herramienta lo calcula para todo aquél pedido del proveedor que se haga en el futuro, en el caso de que se cumpla la cantidad de producto.
Control de proveedores	Cada cierto tiempo había que actualizar una base de datos por parte del administrativo donde debía añadir, modificar o eliminar los proveedores.	Como la herramienta dispone de una base de datos donde se almacenan los proveedores, por lo tanto la actualización de los mismos puede hacerse de forma diaria, no hace falta entrar a un programa o base de datos específico para el control de proveedores.
Consulta de volumen de los pedidos	El administrador debía hacer uso de un programa específico para poder consultar el volumen de pedidos que se habían realizado a cada uno de los proveedores.	La herramienta, como se indicó en el diseño del proyecto, permite consultar de forma sencilla todos los pedidos que se han realizado a cada uno de los proveedores de los que dispone la base de datos, y además poder realizar una consulta de todos los productos.
Control de tiempos	El jefe del equipo técnico encargado de hacer el control de tiempos de los pedidos, debía utilizar las hojas de Excel donde realizaba los pedidos para poder llevar un control de los mismos.	Gracias a la herramienta, al consultar un pedido en concreto, el jefe del equipo técnico podrá indicar la fecha de realización del pedido, la fecha del pago y la fecha de entrega del pedido. Si hubiera que realizar particiones (varias fechas de entrega) se puede realizar añadiendo nuevos campos en los formularios realizados por la herramienta.

Tabla 35: Comparativa situación antes y después de la implementación. Elaboración propia.

7.3. Problemas encontrados:

La principal fuente de problemas ha sido, sin duda alguna, la parte de codificación de todas las funcionalidades de la herramienta ya que el autor del proyecto no tenía conocimiento alguno de los lenguajes de programación utilizados por el programa Access como son el VBA (Visual Basic for Applications) y el SQL.

Es cierto que el autor tenía conocimientos del lenguaje de programación C++, que si bien tiene una estructura parecida a los lenguajes que se han utilizado para desarrollar la herramienta, existen muchas diferencias entre ellas.

No obstante mediante muchas consultas y pruebas de codificación, se ha creado un código lo más simple posible que pueda satisfacer los requerimientos del cliente.

Un problema importante ha sido la creación de la funcionalidad de los pedidos, por la cantidad de filtros que se podían aplicar al mismo.

7.4. Ampliaciones:

Como todo el mundo sabe, los sistemas informáticos evolucionan y mejoran con el tiempo. Siguiendo esta filosofía cabe esperar que la empresa Construcciones Just S.A. requiera de futuras actualizaciones de la herramienta para así poder integrar nuevas funcionalidades o aspectos que no hayan sido contemplados durante el desarrollo de esta herramienta.

Bibliografía

8. Bibliografía

A continuación se adjuntarán las fuentes de información que el autor del proyecto ha consultado para poder realizar la herramienta:

- Las Macros en Access 2010, Joan Pallerola Comamal, Editorial: RA-MA con edición de 2011.
- VBA Access 2010, Michele Amelot, Editorial: ENI Ediciones edición de 2010.
- Gestión de Proveedores, Gregorio Merli, Editorial S.A. TGP HOSHIN, edición de 2002.

Bibliografía adicional:

- Creación de una Base de Datos. Dpto. de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación. [2011].

Fuentes de información de internet:

- Curso de Access de aulafacil: www.aulafacil.com
- Curso de Access de formate-gratis: www.formate-gratis.es/access.html
- Foros de programación en Access y Excel: www.todoexpertos.com

PRESUPUESTO

Se ha realizado el siguiente presupuesto para poder valorar económicamente el trabajo realizado por el autor y dar valor real a la herramienta de gestión que se ha creado.

Tarea	Tipo de trabajo	Precio (€/hora)	Tiempo (h)	Total (€)
Capítulo 1: Reuniones				
Cliente	Analista	15,00	5	75,00
Tutor	Analista	15,00	10	150,00
Total capítulo 1:				225,00€
Capítulo 2: Estudio de viabilidad				
Estudio	Analista	15,00	7,5	112,50
Documentación	Analista	15,00	3	45,00
Total capítulo 2:				157,50€
Capítulo 3: Análisis de requisitos				
Análisis	Analista	15,00	10	150,00
Documentación	Analista	15,00	4	60,00
Total capítulo 3:				210,00€
Capítulo 4: Base de datos				
Diseño	Analista	15,00	10	150,00
Creación	Programador	11,50	7	80,50
Pruebas	Programador	11,50	15	172,50
Total capítulo 4:				403,00€
Capítulo 5: Funcionalidades de la herramienta				
Diseño	Diseñador	12,00	20	240,00
Codificación	Programador	11,50	163	1874,50
Pruebas	Programador	11,50	25	287,50
Total capítulo 5:				2502,00€
Capítulo 6: Instalación para las clientes				
Instalación PC	Técnico	10,00	2	20,00
Instl. Software	Programador	11,50	1	11,50
Total capítulo 6:				31,50€
Capítulo 7: Interfaz de usuario				
Diseño	Diseñador	12,00	15	180,00
Implementación	Programador	11,50	2	23,00
Total capítulo 7:				203,00€
Capítulo 8: Memoria del proyecto				
Documentación	Alumno	8,00	20	160,00
Total capítulo 8:				160,00€
Capítulo 9: Compra del nuevo sistema informático				
Compra PC	Analista	12,00	2	24,00
PC	Proveedor	-	-	544,65
Total capítulo 9:				568,65€
SubTotal				4360,65€
21% IVA				914,74€
Total				5276,39€

ANEXO: Códigos de programación de las funcionalidades.

Código para poder acceder a la base de datos:

```
Option Compare Database

Private Sub Comando1_Click()

Dim NivelUsuario As Integer

If IsNull(Me.txtUsuario) Then

MsgBox "Por favor, escriba su usuario", vbInformation, "Usuario requerido"

Me.txtUsuario.SetFocus

ElseIf IsNull(Me.txtAcceso) Then

MsgBox "Por favor, introduzca su DNI", vbInformation, "DNI requerido"

Me.txtAcceso.SetFocus

Else

If (IsNull(DLookup("[Usuario]", "Usuarios", "[Usuario] = " & Me.txtUsuario.Value &
    "" And DNI = " & Me.txtAcceso.Value & ""))) Then

MsgBox "Usuario y/o DNI incorrectos"

Else

UserLevel = DLookup("Acceso", "Usuarios", "Usuario = " & Me.txtUsuario.Value

If NivelUsuario = 1 Then

DoCmd.Close

MsgBox "Puede acceder a la Base de Datos", , "Administrador"

EndIf

EndIf

EndIf

End Sub
```

Código para la búsqueda y gestión de Proveedores:

```
Private Sub BtnEncontrarProveedor_Click()
```

```
Dim sql As String
```

```
If IsNull(TxtNombreProveedor.Value) Or TxtNombreProveedor = "" Then
```

```
    Lista_Proveedores.RowSource = "SELECT * from Proveedores"
```

```
Else
```

```
    Lista_Proveedores.RowSource = "SELECT * from Proveedores WHERE Nombre like '*' &  
TxtNombreProveedor & '*'"
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Comando57_Click()
```

```
DoCmd.GoToControl "Historial"
```

```
If IsNull(TxtCodProveedor.Value) Or TxtCodProveedor = "" Then
```

```
    Lista_Pedidos.RowSource = "SELECT * from Pedidos"
```

```
Else
```

```
    Lista_Pedidos.RowSource = "SELECT * from Pedidos WHERE TxtCodProveedor = CodProveedor"
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Lista_de_proveedores_Click()
```

```
Me.Filter = "CodProveedor" & Me.Lista_Proveedores.Value
```

```
Me.Lista_Proveedores.Requery
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Lista_Pedidos_DblClick(Cancel As Integer)
```

```
DoCmd.GoToControl "Detalles_Historial"
```

```
Me.Filter = "CodPedido =" & Me.Lista_Pedidos
```

```
Me.FilterOn = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Lista_Proveedores_DblClick(Cancel As Integer)
```

```
DoCmd.GoToControl "Detalles"
```

```
Me.Filter = "CodProveedor =" & Me.Lista_Proveedores
```

```
Me.FilterOn = True
```

```
End Sub
```

Código para la búsqueda y gestión de Productos:

```
Private Sub CmdBuscarProducto_Click()
```

```
Dim sql As String
```

```
If IsNull(TxtDescrip.Value) Or TxtDescrip = "" Then
```

```
    Lista_Productos.RowSource = "SELECT * from Productos"
```

```
Else
```

```
    Lista_Productos.RowSource = "SELECT * from Productos WHERE Descripción like '*' & TxtDescrip &  
    '*'"
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Lista_de_productos_Click()
```

```
Me.Filter = "CodProducto" & Me.Lista_Productos.Value
```

```
Me.Lista_Productos.Requery
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Lista_Productos_DblClick(Cancel As Integer)
```

```
DoCmd.GoToControl "Detalles"
```

```
Me.Filter = "CodProducto =" & Me.Lista_Productos
```

```
Me.FilterOn = True
```

```
End Sub
```