



*Departamento de Organización Industrial y
Gestión de Empresas II*

Proyecto Fin de Carrera

Diseño de un Sistema para la Gestión
en subestaciones eléctricas

Autor: Rosario Fernández García

***Presentado en la ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS
de la UNIVERSIDAD DE SEVILLA***

para la obtención del título de Ingeniero Industrial



A todas las personas que durante todo este tiempo habéis creído en mí, apoyándome y animándome a seguir.

Agradecimiento.

A mi marido porque simplemente detrás de todas las cosas buenas de mi vida siempre estás tú. ¡Qué fácil es vivir a tu lado!

A mi familia, por tantos años de espera.

A mi padre por su insistencia en que terminase la carrera. ¿Cuántas te quedan? ¿Cuándo vas a terminar? Si, ya he terminado. Gracias por tu insistencia.

A Maca- Espe. Qué suerte tenerte de hermana mayor. Sigo teniendo que aprender tanto de ti.

A Carmen y a Reyes porque siempre habéis estado ahí para todo. Que sería de mí sin vuestro apoyo.

A Francisco Vázquez, por permitirme hacer de mi trabajo diario este Proyecto.

Índice

Capítulo 1 Introducción.

Capítulo 2 Contexto y Situación del proyecto.

Capítulo 3 Metodología. Problemática que se pretende resolver.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Perfil de los distintos profesionales implicados en el proceso
- 3.3 Situación inicial
 - 3.3.1 Certificaciones de supervisión
 - 3.3.2 Certificaciones de pruebas
 - 3.3.3 Certificaciones de montaje
 - 3.3.4 Descripción y planing de los trabajos
- 3.4 Situación actual
 - 3.4.1 Certificaciones de supervisión
 - 3.4.2 Certificaciones de pruebas
 - 3.4.3 Certificaciones de montaje
 - 3.4.4 Descripción y planing de los trabajos
- 3.5 Estudio de Viabilidad del Proyecto
- 3.6 Mejoras futuras

Capítulo 4 Diseño y Desarrollo de la Aplicación.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Análisis de Necesidades.
- 4.3 Diseño de la Aplicación.
- 4.4 Desarrollo de la Aplicación.

Capítulo 5 Herramienta final

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Acceso a la aplicación.
- 5.3 Funcionalidades según perfil de usuario.
- 5.4 Descripción de las funcionalidades de la aplicación.
 - 5.4.1 Bloque añadir.
 - 5.4.2 Bloque Consultar.

Capítulo 6 Conclusiones y líneas futuras

Capítulo 7 Anexos

- 7.A.1 Plantilla Parte Supervisión.

- 7.A.2 Plantilla Parte de Pruebas.**
- 7.A.3 Plantilla libro de Montaje.**
- 7.A.4 Plantilla certificaciones Subestación.**
- 7.A.5 Plantilla presupuesto anual.**
- 7.A.6 Plantilla Revisión Planing trabajos.**

Bibliografía

Figuras del Proyecto

2 Contexto y Situación del proyecto.

Figura 2.1 Importe neto de la cifra de negocio

Figura 2.2 Resultado después de impuestos

Figura 2.3 Cash- flow después de impuestos

Figura 2.4 Cash-Deuda financiera neta

Figura 2.5 Inmovilizado material bruto

Figura 2.6 Organigrama

Figura 2.7 Control de la producción de régimen especial por el operador del sistema

Figura 2.8 Medidas de la Gestión de Demanda

Figura 2.9 Medidas de la Gestión de Demanda

3 Metodología. Problemática que se pretende resolver.

Figura 3.1 Organigrama del Departamento

Figura 3.2 Plantillas originales Gestión de la información

Figura 3.3 Diagrama de flujo situación inicial certificación supervisión

Figura 3.4 Diagrama de flujo situación inicial certificación pruebas

Figura 3.5 Diagrama de flujo situación inicial certificación montaje

Figura 3.6 Diagrama de flujo descripción y planificación de trabajos

Figura 3.7 Diagrama de flujo situación actual certificación supervisión

Figura 3.8 Diagrama de flujo situación actual certificación pruebas

Figura 3.9 Diagrama de flujo situación actual certificación montaje

Figura 3.10 Diagrama de flujo descripción y planificación de trabajos

Figura 3.11 Clasificación de Costes

Figura 3.12 Costes fijos

Figura 3.13 Costes variables

Figura 3.14 Variables asociadas a costes de Gestión

4 Diseño y Desarrollo de la Aplicación.

Figura 4.1 Pasos en la creación de la Aplicación

Figura 4.2 Diseño interno de la Aplicación

Figura 4.3 Esquema general de la Aplicación

Figura 4.4 Estructura de la funcionalidad Datos económicos

Figura 4.5 Estructura de la funcionalidad Insertar información de Proyectos y Ejecución

Figura 4.6 Estructura de la funcionalidad Actualización de tablas básicas

Figura 4.7 Estructura de la funcionalidad Visualización Supervisión

Figura 4.8 Estructura de la funcionalidad Visualización Pruebas

Figura 4.9 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje

Figura 4.10 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje-Certificaciones

Figura 4.11 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje- Pedidos

Figura 4.12 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje- Consultas por Fecha

Figura 4.13 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje- Varios

5 Herramienta final

Figura 5.1 Acceso a la aplicación

Figura 5.2 Perfiles de Usuario

Figura 5.3 Menú perfil Administrador

Figura 5.4 Menú perfil Director

Figura 5.5 Menú perfil Técnico

Figura 5.6 Bloques de la aplicación

Figura 5.7 Estructura del Bloque Añadir

Figura 5.8 Menú Añadir

Figura 5.9 Estructura SAP de proyectos

Figura 5.10 Menú Anteproyectos

Figura 5.11 Formulario Ingeniería

Figura 5.12 Formulario Montaje

Figura 5.13 Estructura Certificaciones

Figura 5.14 Formulario Certificaciones

Figura 5.15 Estructura bloque Certificaciones supervisión

Figura 5.16 Formulario partes de supervisión

Figura 5.17 Formulario Certificaciones de supervisión

Figura 5.18 Estructura bloque certificaciones de pruebas

Figura 5.19 Formulario certificaciones de pruebas

Figura 5.20 Estructura certificaciones de Montaje

Figura 5.21 Formulario certificaciones de montaje

Figura 5.22 Formulario certificaciones de montaje pendientes de pedido

Figura 5.23 Estructura SAP de Proyectos y Grafos

Figura 5.24 Formulario Proyectos

Figura 5.25 Formulario Grafos

Figura 5.26 Formulario Instalaciones

Figura 5.27 Formulario listín supervisores

Figura 5.28 Formulario Pedidos de pruebas

Figura 5.29 Formulario Pedidos Supervisión

Figura 5.30 Formulario Pedidos Ingeniería

Figura 5.31 Estructura bloque Consultar

Figura 5.32 Bloque Consultar

Figura 5.33 Formulario Certificaciones de Montaje por hoja de entrada

Figura 5.34 Petición número de pedido

Figura 5.35 Petición nombre de instalación

Figura 5.36 Petición de grafo

Figura 5.37 Selector de pedidos

- Figura 5.38 Pedido disponible**
- Figura 5.39 Fechas de Descargo**
- Figura 5.40 Reunión de lanzamiento**
- Figura 5.41 Entrega Ingeniería**
- Figura 5.42 PES por PRM**
- Figura 5.43 Reunión de lanzamiento pendientes**
- Figura 5.44 Grafos por instalación**
- Figura 5.45 PRMs por instalación**

7 Anexos

- Figura 7.1 Parte de Supervisión**
- Figura 7.2 Parte de Pruebas**
- Figura 7.3 Hoja de Montaje**
- Figura 7.4 Plantilla certificaciones Subestación**
- Figura 7.5 Plantilla presupuesto anual**
- Figura 7.6 Plantilla planificación de trabajos**

Tablas del Proyecto

2 Contexto y Situación del proyecto.

Tabla 2.1 Magnitudes 2010

Tabla 2.2 Importe neto de la cifra de negocio

Tabla 2.3 Resultado después de impuestos

Tabla 2.4 Cash- flow después de impuestos

Tabla 2.5 Cash-Deuda financiera neta

Tabla 2.6 Inmovilizado material bruto

Tabla 2.7 Procedimientos de operación peninsulares

Tabla 2.8 Coeficientes de pérdidas

3 Metodología. Problemática que se pretende resolver.

Tabla 3.1 Libros Excel certificaciones montaje

Tabla 3.2 Libros Excel planificación de trabajos

Tabla 3.3 Trabajos objeto de estudio

Tabla 3.4 Número de Proyectos realizados

Tabla 3.5 Estudio de tiempos del año 0

Tabla 3.6 Estudio de Costes del año 0

Tabla 3.7 Estudio de tiempos del año 1

Tabla 3.8 Estudio de costes del año 1

Tabla 3.9 Estudio de tiempos del año 2

Tabla 3.10 Estudio de costes del año 2

Tabla 3.11 Estudio de tiempos del año 3

Tabla3.12 Estudio de Costes del año 3

Tabla 3.13 Estudio de tiempos del año 4

Tabla3.14 Estudio de Costes del año 4

Tabla 3.15 Estudio de tiempos del año 5

Tabla3.16 Estudio de Costes del año 5

Tabla 3.17 Resumen de costes mensuales

Tabla 3.18 Resumen de costes anuales

Tabla 3.19 Cálculo del VAN

4 Diseño y Desarrollo de la Aplicación.

Tabla 4.1 Requisitos de la Aplicación

Tabla 4.2 Tablas de la Base de Datos

Tabla 4.3 Tabla TInstalaciones

Tabla 4.4 Tabla Tproyectos

Tabla 4.5 Tabla TAnteproyecto

Tabla 4.6 Tabla TPedidosIngenieria

Tabla 4.7	Tabla T	EmpresasIngenieria
Tabla 4.8	Tabla T	Ingenieria
Tabla 4.9	Tabla T	Montaje
Tabla 4.10	Tabla T	Tecnicos
Tabla 4.11	Tabla T	EmpresasMontaje
Tabla 4.12	Tabla T	EmpresasPruebas
Tabla 4.13	Tabla T	PedidosPruebas
Tabla 4.14	Tabla T	CertPruebas
Tabla 4.15	Tabla T	PedidosMontaje
Tabla 4.16	Tabla T	CertMontaje
Tabla 4.17	Tabla T	Supervisores
Tabla 4.18	Tabla T	EmpresasSupervision
Tabla 4.19	Tabla T	PedidosSupervision
Tabla 4.20	Tabla T	PartesSupervision
Tabla 4.21	Tabla T	CertSupervision
Tabla 4.22	Tabla T	Grafos
Tabla 4.23	Tabla T	Meses
Tabla 4.24	Tabla T	Estados
Tabla 4.25	Tabla T	Usuarios
Tabla 4.26	Resumen de Formularios de la Aplicación	
Tabla 4.27	Resumen de Consultas de la Aplicación	
Tabla 4.28	Resumen de Informes de la Aplicación	
Tabla 4.29	Formulario F	certificaciones
Tabla 4.30	Formulario F	CertSupervision
Tabla 4.31	Formulario S	FPartesSupervision
Tabla 4.32	Formulario S	FCertSupervision
Tabla 4.33	Formulario F	CertPruebas
Tabla 4.34	Formulario S	FCertPruebas
Tabla 4.35	Formulario F	CertMontaje
Tabla 4.36	Formulario S	FPedidosMontaje
Tabla 4.37	Formulario S	FImportesMontaje
Tabla 4.38	Formulario S	FCertMontaje
Tabla 4.39	Formulario F	CambioPedidoCertMontaje
Tabla 4.40	consultas asociadas a la función de Insertar Certificaciones	
Tabla 4.41	Formulario F	Ingenieria
Tabla 4.42	Formulario S	Anteproyecto
Tabla 4.43	Formulario S	Ingenieria
Tabla 4.44	Formulario S	Montaje
Tabla 4.45	Consulta C	Proyectos
Tabla 4.46	Formulario F	Proyectos
Tabla 4.47	Formulario S	FProyectos
Tabla 4.48	Formulario S	FGrafos
Tabla 4.49	Formulario F	Instalaciones
Tabla 4.50	Formulario S	Instalaciones

Tabla 4.51	Formulario FListinSupervisores
Tabla 4.52	Formulario SFSupervisores
Tabla 4.53	Formulario FPedidosPruebas
Tabla 4.54	Formulario SFPedidosPruebas
Tabla 4.55	Formulario FPedidoSupervision
Tabla 4.56	Formulario SFPedidosSupervision
Tabla 4.57	Formulario FPedidosIngenieria
Tabla 4.58	Formulario SFPedidosIngenieria
Tabla 4.59	Consulta CProyectos
Tabla 4.60	Consulta SCCertSupervision2
Tabla 4.61	Informe ICertSupervision
Tabla 4.62	Informe ICertSupervisionPtes
Tabla 4.63	Consulta SCCertPruebas
Tabla 4.64	Consulta SCCertPruebasPtes
Tabla 4.65	Informe SCCertPruebasPtes
Tabla 4.66	Informe ICertPruebasPtes
Tabla 4.67	Formulario SFCertMontaje2
Tabla 4.68	Formulario SFCertMontajeHE
Tabla 4.69	Formulario SFSCertMontajeInstalacion
Tabla 4.70	Consulta CCertMontaje
Tabla 4.71	Consulta CCertMontaje2
Tabla 4.72	Consulta SCCertMontajeInstalacion
Tabla 4.73	Informe ICertMontaje1
Tabla 4.74	Informe ICertMontaje21
Tabla 4.75	Informe ISCCertMonyajeInstalacion1
Tabla 4.76	Formulario SFPedidosMontaje2
Tabla 4.77	Formulario SFPedidosMontajePorInstalacion
Tabla 4.78	Consulta CPedidosMontaje2
Tabla 4.79	Consulta CPedidosMontajePorInstalacion
Tabla 4.80	Consulta SCResumenImportesMontaje
Tabla 4.81	Informe IPedidosMontaje2
Tabla 4.82	Informe IResumenImportesMontaje2
Tabla 4.83	Formulario SFPlaningDescargos
Tabla 4.84	Formulario SFPlaningIngenieria
Tabla 4.85	Formulario SFPlaningIngenieria
Tabla 4.86	Formulario SFPlaningRLanzamiento
Tabla 4.87	Formulario SFRLanzPendientes
Tabla 4.88	Consulta CPlaningDescargos
Tabla 4.89	Consulta CPlaningRLanzamiento
Tabla 4.90	Consulta CPlaningNPRM
Tabla 4.91	Consulta CPlaningRLanzamiento
Tabla 4.92	Consulta CRLanzPendientes
Tabla 4.93	Informe IPlaningDescargos2
Tabla 4.94	Informe IPlaningRLanzamiento

Tabla 4.95 Informe IPlaningNPRM

Tabla 4.96 Informe IPlaningRLanzamiento

Tabla 4.97 Formulario SFGrafosPorInstalacion

Tabla 4.98 Formulario SFPRMsPorUbicacion

Tabla 4.99 Consulta CGrafosPorInstalacion

Tabla 4.100 Consulta CPRMsPorUbicacion

Tabla 4.101 Informe IGrafosPorInstalacion

Tabla 4.102 Informe IPRMsPorUbicacion

5 Herramienta final

Tabla 5.1 Funcionalidades según perfil de usuario

Capítulo 1. Introducción y objetivo del Proyecto.

La idea principal del proyecto se fundamenta en el estudio del desarrollo de un sistema de gestión de obras de una compañía eléctrica.

Se trata de una aplicación informática ideada y desarrollada de acuerdo con la forma de trabajo del departamento de la compañía en el cual se va a implementar, por lo que constituye una solución particular para solventar un problema concreto.

En los tiempos actuales la gran mayoría de las grandes empresas utilizan para la gestión de sus actividades el programa SAP R/3, y es este precisamente el caso de la compañía eléctrica objeto de estudio en este proyecto. Sin embargo, la utilización de un programa como este, para la gestión de trabajos no es operativa para el personal responsable de la obra, ni para todos los trabajadores implicados en el mismo.

Si bien es verdad que no existe aplicación que actualmente pueda competir con el sistema SAP R/3 a nivel de Gestión, también es cierto que esta herramienta no engloba la obra en su conjunto si no que trata individualmente cada parte de la misma (materiales, subcontrataciones, planificaciones...) impidiendo a los técnicos implicados en la obra poder tener una visión global de la misma.

Además, SAP R/3 es una herramienta muy poco intuitiva de manejar y su utilización requiere de amplios conocimientos de la misma y, aun teniéndolos, implica un tiempo del que en la mayoría de los casos carece el personal implicado en la obra.

A nivel económico, los técnicos de obra necesitaban una herramienta que les permitiese conocer de forma rápida y precisa el estado económico de la misma en cualquier momento, de tal forma que si se encontraban certificando trabajos pudiesen saber de un simple vistazo las certificaciones ya realizadas, importe de las mismas, importe económico disponible, etc.

Además, al tratarse de obras asociadas al sistema eléctrico, la realización de las mismas lleva asociado un descargo de la/s línea/s implicadas.

Actualmente la empresa utiliza un programa específico para la programación de dichos descargos cuya sincronización con SAP solo es accesible para el personal directivo de la compañía. Esto conlleva que el personal de obra no pueda tener acceso en cualquier momento a la planificación de su obra impidiéndole el acceso a la planificación global de la misma en tiempo real, pues para solucionar el problema de acceso el director pasa a su equipo periódicamente (mensualmente) actualizaciones de la planificación de obras pero los descargos se modifican semanalmente.

El nuevo sistema de gestión permite al usuario disponer de un solo vistazo de la información económica de cada proyecto.

Así mismo almacena todos los datos referentes a la planificación de los trabajos, incluidas las fechas de descargo, por lo que también permite obtener la planificación completa de los trabajos.

Para explicar todo este proceso, se ha estructurado, de cara al lector, este proyecto en siete capítulos (incluyendo el presente).

En el capítulo 1, el que nos ocupa, se muestra una breve introducción del proyecto indicando las carencias existentes inicialmente en el departamento de la compañía eléctrica, y las soluciones que se han adoptado para solventar los diversos problemas que surgieron en esta compañía eléctrica.

En el capítulo 2, se muestra la descripción de la compañía eléctrica, analizando las necesidades del departamento concreto en el que se va a implantar el nuevo sistema informático.

En el capítulo 3, se incluye el análisis detallado de la forma inicial de trabajo en el departamento, así como el análisis de funcionamiento del mismo tras la implantación de la aplicación informática.

Completa este capítulo el análisis de viabilidad del proyecto con un estudio comparativo de costes con y sin Aplicación durante un periodo de seis años.

En el capítulo 4, se recoge todo el proceso de diseño y desarrollo de la aplicación, comenzando con el análisis de necesidades existentes en el departamento antes de la implantación de la solución informática para posteriormente diseñar y desarrollar la misma.

El capítulo 5, se detalla el funcionamiento completo de la herramienta resultante, indicando al lector todas las prestaciones de la misma.

El capítulo 6 se dedica a las conclusiones tras la implantación del nuevo sistema, realizando un pequeño análisis de las ventajas asociadas a este y mostrando posibles líneas futuras.

Por último, en el capítulo 7 se muestra u breve anexo, finalizando el documento con la bibliografía utilizada.

Capítulo 2. Contexto y situación del proyecto.

La compañía eléctrica objeto de estudio centra su actividad en el transporte de energía eléctrica, siendo la primera empresa en el mundo dedicada en exclusividad al transporte de energía eléctrica y a la operación de sistemas eléctricos.

Durante el 2010 se completó la adquisición de los activos de transporte a las empresas eléctricas, incluidos los sistemas de Baleares y Canarias y representó la consolidación de la compañía como transportista único, lo que la convierte en el TSO (Transmission System Operator) del sistema eléctrico español.

La compañía, como operador del sistema, garantiza la continuidad y seguridad del suministro eléctrico manteniendo en constante equilibrio la generación y el consumo de nuestro país, y ejerce estas funciones bajo los principios de transparencia, objetividad e independencia. Además es el gestor de la red de transporte y actúa como transportista único.

La estructura organizativa de la compañía se transformó en el 2008 en una estructura de holding para reforzar la separación y transparencia de las actividades reguladas en España -transporte y la operación del sistema- del resto de actividades.

La misión de la compañía es garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico.

Negocio eléctrico en España

Como operador del sistema eléctrico español, la compañía tiene como función principal garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico y la correcta coordinación del sistema de producción y transporte, ejerciendo sus funciones en coordinación con los operadores y sujetos del Mercado Ibérico de la energía eléctrica bajo los principios de transparencia, objetividad e independencia.

Como gestor de la red de transporte, la compañía actúa como transportista único y como tal debe garantizar el desarrollo y ampliación de las instalaciones, realizar su mantenimiento y mejora bajo criterios homogéneos y coherentes, gestionar el tránsito de electricidad entre sistemas exteriores que se realicen utilizando las redes del sistema eléctrico español, proporcionar al gestor de cualquier otra red con la que esté interconectado información suficiente para garantizar un funcionamiento seguro y garantizar el acceso de terceros a la red en régimen de igualdad.

Tabla 2.1 Magnitudes 2010

Magnitudes 2010	Cantidad
Importe neto de la cifra de negocio (millones de euros)	1.397,3
Resultados después de impuestos (millones de euros)	390,2
Cash-flow después de impuestos (millones de euros)	872,0
Deuda financiera neta (millones de euros)	4.756,6
Inmovilizado material bruto (millones de euros)	10.981,4
Dividendos por acción (euros)	1,8751
Plantilla	1.763

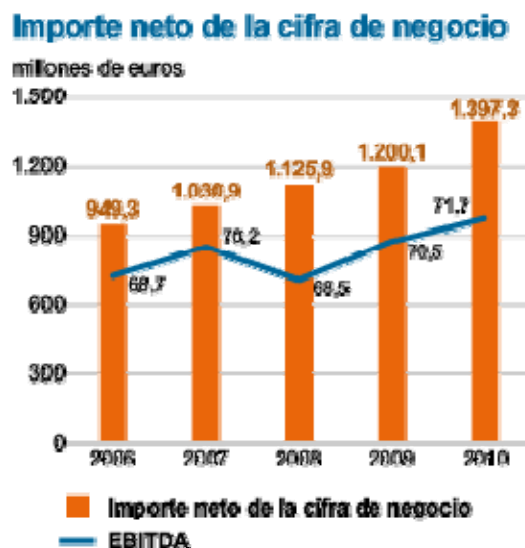


Figura 2.1 Importe neto de la cifra de negocio

Tabla 2.2 Importe neto de la cifra de negocio

Importe neto de la cifra de negocio					
	2006	2007	2008	2009	2010
Importe neto de la cifra de negocio	949,3	1.030,9	1.125,9	1.200,1	1.397,3
EBITDA	68,7%	70,2%	68,5%	70,5%	71,7%



Figura 2.2 Resultado después de impuestos

Tabla 2.3 Resultado después de impuestos

Resultados después de impuestos	2006	2007	2008	2009	2010
Resultados después de impuestos (RDI)	200,2	243,0	286,1	330,4	390,2
ROE (RDI/patrimonio neto)	19,6%	20,2%	21,4%	23,0%	24,0%

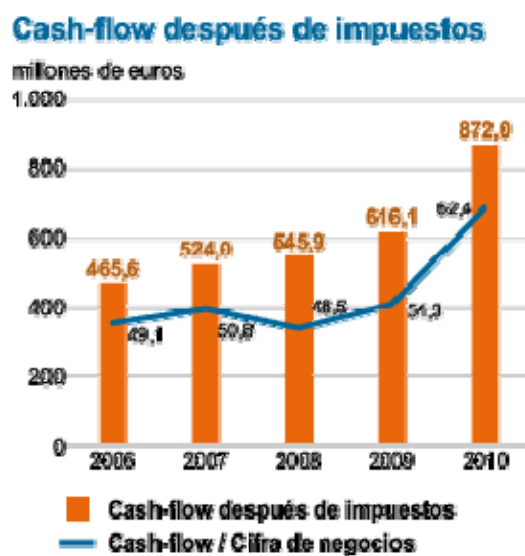


Figura 2.3 Cash- flow después de impuestos

Tabla 2.4 Cash- flow después de impuestos

Cash-flow después de impuestos					
	2006	2007	2008	2009	2010
Cash-flow después de impuestos.	465,6	524,0	545,7	616,1	872,0
Cash-flow / cifra de negocio	49,1%	50,8%	48,5%	51,3%	62,4%



Figura 2.4 Cash-Deuda financiera neta

Tabla 2.5 Cash-Deuda financiera neta

Deuda financiera neta					
	2006	2007	2008	2009	2010
Deuda financiera neta	2.664,4	2.697,0	2.928,5	3.122,2	4.756,6
Deuda financiera neta / Deuda financiera neta + patrimonio neto	72,1%	69,2%	68,7%	68,4%	74,5%



Figura 2.5 Inmovilizado material bruto

Tabla 2.6 Inmovilizado material bruto

Inmovilizado material bruto					
	2006	2007	2008	2009	2010
Inmovilizado material bruto	6.676,9	7.282,3	7.925,9	8.661,5	10.981,4
ROA después de impuestos (EBIT / Activo neto)	7,1%	8,2%	8,6%	8,4%	7,6%

Capital social

El capital social de la compañía es de 270.540.000 euros, que se encuentra representado por 135.270.000 acciones al portador, totalmente suscritas y desembolsadas, con un valor nominal de 2 euros. No ha habido variaciones posteriores en el capital social de la compañía.

Las acciones se encuentran admitidas a cotización en las cuatro Bolsas españolas desde el 7 de julio del 1999, tras el proceso de Oferta Pública de Venta de Acciones llevado a cabo.

Todas las acciones corresponden a una misma clase y serie y confieren los mismos derechos a sus titulares.

Consejo de Administración

La composición del Consejo de Administración a 2 de marzo del 2012 es la siguiente:

- Presidente ejecutivo.
- Consejeros externos dominicales a propuesta de la (SEPI).
- Consejeros externos independientes.
- Secretario no consejero.
- Vicesecretario del Consejo de Administración, no consejero.

Organigrama

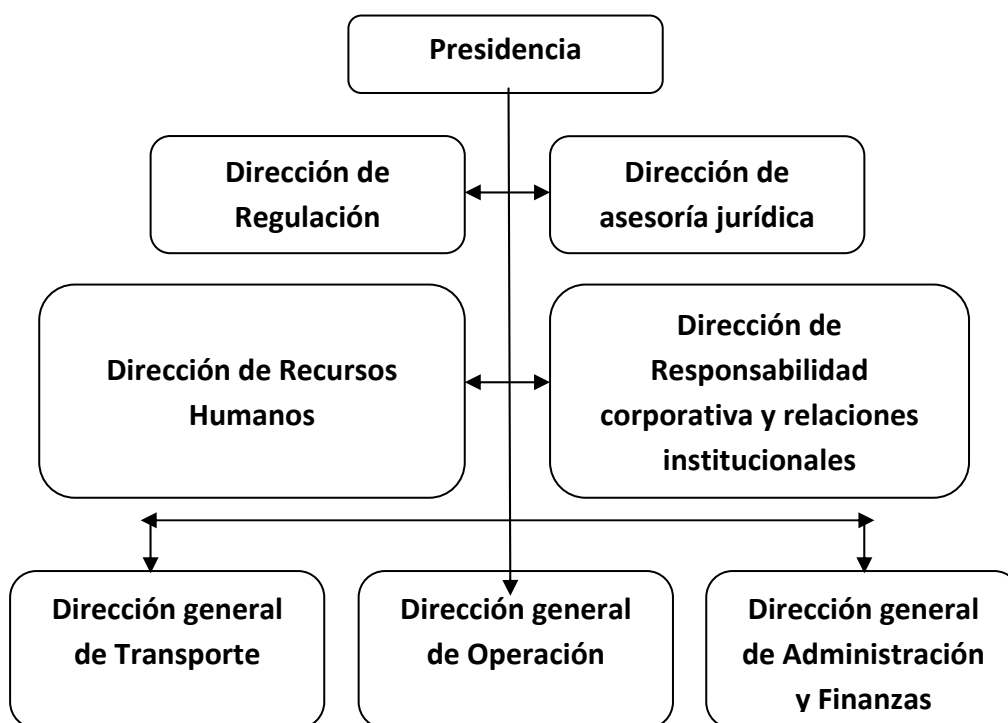


Figura 2.6 Organigrama

Presentación Calidad

La compañía entiende como calidad, el diseño y ejecución de sus procesos y productos con estándares orientados hacia la búsqueda de la excelencia en su gestión, con el objeto de lograr la satisfacción de sus grupos de interés.

El Sistema de Gestión de la Calidad implementado en la compañía, certificado por AENOR conforme a la Norma UNE-EN ISO 9001:2000, permite identificar y satisfacer las necesidades de sus clientes, y otras partes interesadas, así como obtener, mantener y mejorar el rendimiento de toda la organización

Los principios básicos de la Política de Gestión de la Calidad son:

- Fomentar que las personas estén debidamente alineadas con la misión, visión y estrategias de las empresas del Grupo.
- Potenciar el factor humano, ya que la calidad sólo puede conseguirse con la comunicación, participación activa y trabajo en equipo de todas las personas del Grupo.
- Alcanzar la satisfacción de los clientes, a través de la mejora de los procesos y productos.
- Orientar al Grupo hacia la excelencia y la mejora continua, mediante la identificación de oportunidades de mejora y la posterior implantación de planes de acción.
- Buscar el liderazgo en calidad de las empresas del Grupo en su entorno de actividad, mediante la aplicación de modelos de evaluación de la excelencia internacionalmente reconocidos.
- Controlar los resultados a través de métricas de procesos y productos de las empresas, a través del diseño y seguimiento de indicadores asociados a estos.
- Potenciar el liderazgo de la dirección mediante su compromiso con el desarrollo e implementación de los Sistemas de Gestión de la Calidad.

Participación en organismos externos

La compañía está implicada en la asunción, difusión e implementación de la calidad en el mundo empresarial español. Las actividades principales en las que participa son:

- Es cofundadora del Club de Gestión de la Calidad [www.clubcalidad.es] y colabora en el diseño de metodologías relacionadas con la calidad.
- Forma parte del consejo directivo de la Asociación Española de Normalización y Certificación [www.aenor.es] y participa en equipos de trabajo de normalización.
- Colabora en la formación de titulados en el campo de la calidad dentro de los másteres que imparten la Universidad Carlos III y la Escuela de Organización Industrial [www.eoi.es].
- Forma parte de la Asociación Española de la Calidad [www.aec.es] y aporta su conocimiento a los trabajos que realiza esta entidad en el desarrollo y mejora del sector energético.

Certificaciones

La compañía diseña e implementa sistemas de gestión certificables, para todas las actividades en el ámbito global corporativo y busca el reconocimiento de entidades acreditadas como certificadoras en el ámbito internacional.

Los sistemas de gestión certificados son:

Sistema de Gestión de la Calidad:

La compañía tiene implementado, para todas sus actividades de negocio, su Sistema de Gestión de la Calidad, certificado por AENOR de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9001:2000 desde diciembre del 2001.

Ha sido la primera empresa del sector eléctrico español que ha obtenido esta certificación, para todas sus actividades de negocio.

Sistema de Gestión Medioambiental:

La compañía tiene implantado su Sistema de Gestión Medioambiental, certificado por AENOR conforme a la norma UNE-EN ISO 14001, en mayo del 1999.

Este sistema también fue certificado por AENOR conforme a los requisitos del Reglamento Europeo 761/2001, en octubre del 2001, con la correspondiente resolución de adhesión al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS), siendo la primera empresa incluida en el registro EMAS por el Ministerio de Medio Ambiente.

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral:

La compañía tiene implantado un sistema de gestión de seguridad y salud laboral, certificado por AENOR bajo la normativa internacional OHSAS 18001:1999.

La certificación OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) avala la labor de la compañía en materia de prevención de riesgos laborales y viene a asegurar que la compañía aplica de manera continua los nuevos y más exigentes criterios de prevención y seguridad laboral, por encima de los estándares de la legislación vigente, conforme a lo establecido en la Política de Seguridad y Salud Laboral de la compañía. Red Eléctrica es la primera compañía energética española en certificar su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral.

Certificación SA8000:

La compañía obtuvo en 2005 la certificación SA8000, otorgada por la Social Accountability International y en el 2007 se amplió a la filial TDE en Bolivia. Este reconocimiento sitúa a la entre las primeras empresas españolas que lo logran y la única del sector energético.

Certificado efr:

La compañía obtiene en el 2009 el certificado efr (certificado en conciliación e igualdad) por las acciones llevadas a cabo en temas de conciliación: en el 2009 se ha aprobado una política específica de conciliación y se ha implementado un sistema de gestión que dará respuesta a las necesidades de conciliación de los empleados y empleadas de la compañía. El certificado es concedido por la Fundación Más familia a aquellas empresas que responden al nuevo modelo laboral que demanda la sociedad, basado en la flexibilidad y la confianza mutua.

Certificación RS10:

El sistema de gestión de la responsabilidad corporativa de la compañía ha sido certificado en 2009 según la especificación técnica "RS 10. Sistema de gestión de la responsabilidad social" que concede AENOR.

Visión tecnológica

La eficiencia, la seguridad de suministro y el desarrollo sostenible de las instalaciones son los ejes en los que se canaliza la innovación tecnológica de la compañía.

Los esfuerzos de la compañía en I+D+i se dirigen a alcanzar una posición de referencia internacional en este ámbito, cumpliendo así con la visión tecnológica de la compañía: integrar la innovación y el desarrollo tecnológico como una actividad estratégica, consiguiendo una posición de liderazgo en el sector de los TSOs.

La empresa participa en diversos proyectos, principalmente dentro del programa marco de investigación de la Unión Europea, relacionados con la sostenibilidad y la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico. Asimismo, desarrolla proyectos de interés ambiental con el objetivo de hacer posible una perfecta convivencia de las instalaciones eléctricas con el entorno social y natural.

La inversión en proyectos de I+D+i durante el 2010 ha alcanzado la cifra de 5 millones de euros, repartidos en un total de 64 proyectos activos. La inversión representa el 0,39 % de los ingresos regulados de la compañía.

Operación del sistema

La energía eléctrica no se puede almacenar en grandes cantidades. Por eso, en todo momento, su producción debe igualarse a su consumo de forma precisa e instantánea lo que requiere su equilibrio constante. La función de Red Eléctrica, como operador del sistema, consiste en garantizar ese equilibrio. Para ello, prevé el consumo y opera y supervisa en tiempo real las instalaciones de generación y transporte, logrando que la producción programada en las centrales coincida en todo momento con la demanda real de los consumidores. En el caso de que difiera, envía las órdenes oportunas a las centrales para que ajusten sus producciones aumentando o disminuyendo la generación de energía.

La compañía, elabora anualmente las previsiones de evolución de la demanda eléctrica a medio y largo plazo, así como de su cobertura. Estas previsiones son fundamentales para la elaboración de los planes de desarrollo de la red de transporte para los próximos años, aprobados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

La empresa también gestiona los denominados servicios de ajuste que son aquellos que tienen por objeto adecuar los programas de producción resultantes de los mercados eléctricos diarios e intradiarios a los requisitos de calidad, fiabilidad y seguridad del sistema eléctrico. Se entienden por servicios de ajuste o mercados de ajuste la solución de restricciones técnicas, la asignación de los servicios complementarios y la gestión de desvíos.

Así mismo tiene la certificación de AENOR para la operación del conjunto del sistema eléctrico español, conforme a las exigencias de la Norma Española UNE-EN-ISO 9001:2000.

Régimen especial

Para garantizar la seguridad del sistema, la empresa precisa una interlocución en tiempo real con los generadores que le permita conocer, las condiciones y variables de funcionamiento de éstos así como emitir las instrucciones necesarias sobre las condiciones de producción, de forma que sean debidamente cumplidas por las instalaciones de generación..

Debido al elevado número de generadores presentes en el sistema eléctrico español, una interlocución segura y eficiente entre la compañía y los generadores requiere la integración o adscripción de éstos a Centros de Control de Generación (CCG), ya sean dedicados a generación de régimen especial o de otro tipo. Los CCG deben estar provistos de una adecuada conexión con los centros de control de la empresa así como la suficiente capacidad de control, mando y seguimiento sobre la generación a ellos adscrita y la capacitación apropiada de sus recursos humanos, para garantizar una interlocución segura y su funcionamiento, 24 horas al día los 365 días del año.

Estos requerimientos, de carácter general para toda la generación, se recogen en los procedimientos de operación P.O. 9 y P.O. 8.2 (generación igual o superior a 10 MW).

Asimismo, dada la particular relevancia del control para la generación de régimen especial por el número de instalaciones involucradas, el Real Decreto 1454/2005 , posteriormente el Real Decreto 661/2007 , establecen esta exigencia cuyo cumplimiento es necesario para obtener la autorización de la empresa para la puesta en servicio de una instalación de generación y la consecuente inscripción en el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Régimen Especial. Además, el procedimiento P.O. 3.7 establece los criterios para la programación de generación de régimen especial no gestionable.

Control de la producción de régimen especial por el operador del sistema

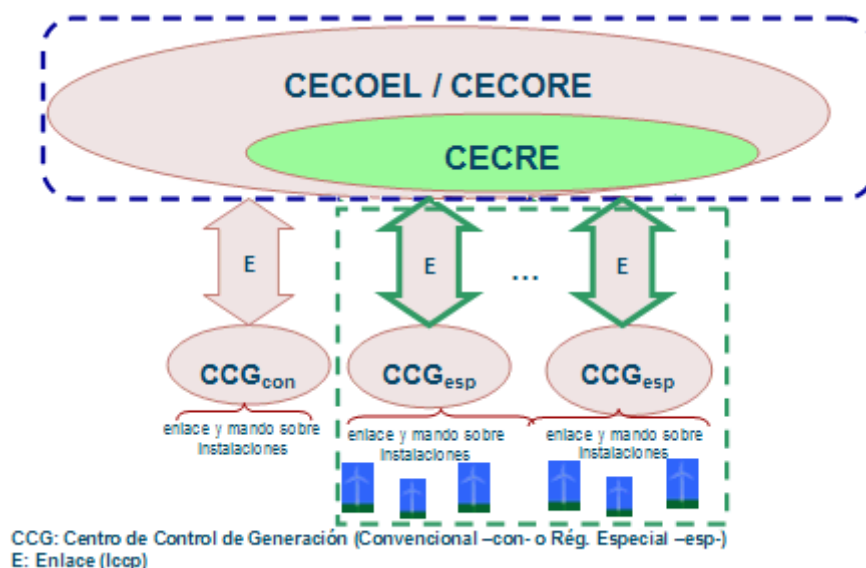


Figura 2.7 Control de la producción de régimen especial por el operador del sistema

En este esquema, el CCG al que está adscrito una planta actúa como su despacho delegado e interlocutor con la empresa. A tal efecto, todo CCG deberá disponer de la conexión con los centros de control y encontrarse previamente, para lo que deberá acreditar, mediante las correspondientes pruebas, la capacidad de cumplir los requisitos.

Gestión de la demanda de electricidad

La energía eléctrica no se puede almacenar en grandes cantidades y, por ello, es necesario que en cada momento se genere la cantidad precisa que se necesite. Encender un interruptor o conectar un electrodoméstico implica que en ese mismo instante una central eléctrica debe producir la electricidad necesaria.

La empresa, responsable de este equilibrio, trabaja por un uso sostenible de la energía con el objetivo de contribuir al aplanamiento de la curva de la demanda mediante un cambio en los comportamientos a la hora de consumir energía, lo que supone una mayor

eficiencia en el conjunto del sistema y una mejor integración de las energías renovables. Para lograr este cambio destacan las medidas de eficiencia y ahorro energético, la discriminación horaria, la gestión automática de cargas o el servicio de gestión de demanda de intinerrumpibilidad.

¿Qué es la gestión de la demanda?

La gestión de la demanda es la planificación e implementación de distintas medidas destinadas a influir en el modo de consumir energía para que se modifique el perfil de consumo diario. Estas medidas contribuyen a la reducción de las emisiones de CO₂, a la mejor integración de las energías renovables en el sistema eléctrico y a una mayor eficiencia energética del sistema en su conjunto.

Las medidas de gestión de la demanda se clasifican en cuatro grandes grupos en función del tipo de impacto que tienen sobre la curva de la demanda: reducción del consumo, desplazamiento del consumo de las horas punta a las valle, llenado de horas valles y reducción del consumo en las horas punta.

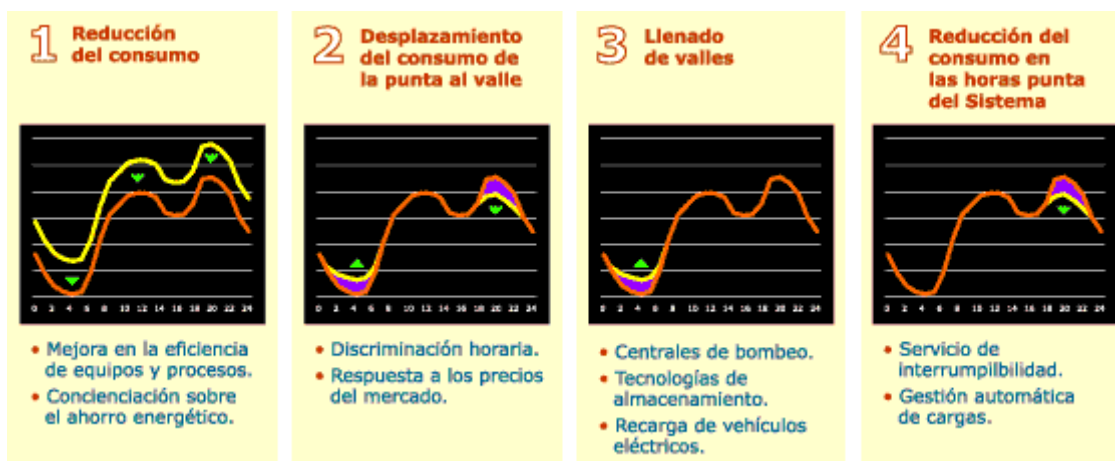


Figura 2.9 Medidas de la Gestión de Demanda

¿Qué es el Simel?

El Sistema de Información de Medidas Eléctricas (Simel) ha sido desarrollado como operador del sistema, para gestionar la información de la energía intercambiada entre los puntos frontera del mercado eléctrico español de acuerdo con los requisitos establecidos en las disposiciones legales, protocolos y procedimientos que componen el conjunto de documentación aplicable al sistema.

La Ley del Sector Eléctrico 54/1997 introduce mecanismos de competencia cuya aplicación exige la implantación de un sistema de medidas homogéneo y efectivo de los tránsitos de energía entre las diversas actividades eléctricas. El sistema de medidas eléctricas constituye un elemento básico necesario para el funcionamiento de un mercado abierto y para efectuar el cierre de las energías intercambiadas entre los distintos sujetos para posibilitar su liquidación económica.

El Simel se compone de los equipos de medida que se instalen en los puntos de medida de las fronteras entre actividades, de los concentradores secundarios, que reciben total o

parcialmente la información horaria de los equipos de medida asignados a cada uno y del concentrador principal de medidas eléctricas así como de las comunicaciones entre ellos.

El concentrador principal recibe, almacena, procesa y difunde a los distintos participantes del sistema los datos referentes a la energía intercambiada en los diferentes puntos frontera del sistema:

- Puntos de generación, transporte, y distribución.
- Conexiones internacionales.
- Productores en régimen especial.
- Consumidores cualificados.

Adicionalmente, el concentrador principal comprueba los datos recibidos de los distintos orígenes (equipos de medida, estimadores de estado, tiempo real, programas, históricos, etc), realizando las estimaciones y correcciones que sean precisas y permite tratar los unifilares de cada instalación, los inventarios de los equipos de medida y los estados y resultados de las verificaciones y demás información relativa al sistema de medidas.

Los participantes del sistema de medidas pueden acceder a la información de sus puntos de medida en el concentrador principal de acuerdo a las condiciones de acceso.

Peninsulares

Tabla 2.7 Procedimientos de operación peninsulares

Procedimientos de operación peninsulares	
Procedimientos de operación	Resolución
P.O. 1.1 Criterios de funcionamiento y seguridad	Resolución de 30-7-1998, BOE 18/08/98 (PDF 177 KB)
P.O. 1.2 Niveles admisibles carga red	Resolución de 30-7-1998, BOE 18/08/98 (PDF 177 KB)
P.O. 1.3 Tensiones admisibles nudos red	Resolución de 30-7-1998, BOE 18/08/98 (PDF 177 KB)
P.O. 1.4 Condiciones entrega energía puntos frontera	Resolución de 30-7-1998, BOE 18/08/98 (PDF 177 KB)
P.O. 1.5 Establecimiento de la reserva para la regulación frecuencia-potencia	Resolución de 13-7-2006, BOE 21/07/06 (PDF 62 KB)

P.O. 1.6 Establecimiento de los planes de seguridad para la operación del sistema	Resolución de 18-5-2009, BOE 28/05/09 (PDF 3,93 MB)
P.O. 2.1 Previsión de la demanda	Resolución de 17-03-2004, BOE 16/04/04 Incluye corrección de errores BOE 06/07/04 (PDF 233 KB)
P.O. 2.2 Previsión de la cobertura y análisis de seguridad del sistema eléctrico	Resolución de 24-05-2006, BOE 30/05/06 (PDF 309 KB)
P.O. 2.5 Planes de mantenimiento de las unidades de producción	Resolución de 17-03-2004, BOE 16/04/04 Incluye corrección de errores BOE 06/07/04 (PDF 233 KB)
P.O. 3.1 Programación de la generación	Resolución de 27 de octubre de 2010, BOE 28/10/10 (PDF 4,34 MB)
P.O. 3.2 Resolución de restricciones técnicas	Resolución de 27 de octubre de 2010, BOE 28/10/10 (PDF 4,34 MB)
P.O. 3.3 Gestión de desvíos generación-consumo	Resolución de 18-5-2009, BOE 28/05/09 (PDF 3,93 MB)
P.O. 3.4 Programación del mantenimiento de la red de transporte	Resolución de 20-7-2004, BOE 03/08/04 (PDF, 113 KB) Resolución de 17-03-2004, en BOE 16/04/04. Incluye corrección de errores BOE 06/07/04 (PDF 233 KB)
P.O. 3.5 Programación del mantenimiento de la red de distribución que afecta a la operación del sistema eléctrico	Resolución de 28-07-2006, BOE 14/08/06 (PDF 118 KB)
P.O. 3.6 Comunicación y tratamiento de las indisponibilidades de las unidades de producción	Resolución de 14-11-2006, BOE 24/11/06 (PDF 113 KB)
P.O. 3.7 Programación de la generación de origen renovable no gestionable	Resolución de 18-5-2009, BOE 28/05/09 (PDF 3,93 MB)
P.O. 3.8 Participación de las instalaciones de producción durante la fase de pruebas preoperacionales de funcionamiento en los procesos gestionados por el operador del sistema	Resolución de 19-10-2006, BOE 24/11/06 (PDF 161 KB)

P.O. 3.10 Resolución de restricciones por garantía de suministro	Resolución de 27 de octubre de 2010, BOE 28/10/10 (PDF 4,34 MB)
P.O. 4.0 Gestión de las conexiones internacionales	Resolución de 01-12-2011, BOE 24/12/11 (PDF 185 KB)
P.O. 4.1 Resolución de congestiones en la interconexión Francia-España	Resolución de 28-05-2009, BOE 30/05/09 (PDF 1,08 MB)
P.O. 4.2 Resolución de congestiones en la interconexión Portugal-España	Resolución de 26-06-2007, BOE 29/06/07 (PDF 80 KB)
P.O. 5.0 Procedimiento de determinación de pérdidas de transporte y cálculo de los coeficientes de pérdidas por nudo	Resolución de 24-6-1999, BOE 03/07/99 (PDF 68 KB)
P.O. 6.1 Medidas de operación para garantizar la cobertura de la demanda en situaciones de alerta y emergencia	Resolución de 31-10-2002, BOE 13/11/02 (PDF 287 KB)
P.O. 7.1 Servicio complementario de regulación primaria	Resolución de 30-7-1998, BOE 18/08/98 (PDF 177 KB)
P.O. 7.2 Regulación secundaria	Resolución de 18-5-2009, BOE 28/05/09 (PDF 3,93 MB)
P.O. 7.3 Regulación terciaria	Resolución de 18-5-2009, BOE 28/05/09 (PDF 3,93 MB)
P.O. 7.4 Servicio complementario de control de tensión de la red de transporte	Resolución de 10-3-2000, BOE 18/03/00. Corrección de errores en BOE 17/6/2000 (PDF 807 KB)
P.O. 8.1 Definición de las redes operadas y observadas por el operador del sistema	Resolución de 07-04-2006, BOE 21/04/2006 (PDF 171 KB)
P.O. 8.2 Operación del sistema de producción y transporte	Resolución de 07-04-2006, BOE 21/04/2006 (PDF 171 KB)
P.O. 8.3 Control tensiones	Resolución de 18-12-1998, BOE 08/01/99 (PDF 120 KB)
P.O. 9.0 Información intercambiada por el operador del sistema	Resolución de 27 de octubre de 2010, BOE 28/10/10 (PDF 4,34 MB)
P.O. 10.1 Condiciones de instalación de los puntos de medida	Resolución de 12-2-2004, BOE 10/03/04. Incluye corrección de errores BOE

	08/06/04 (PDF 4.265 KB)
P.O. 10.2 Verificación de los equipos de medida	Resolución de 12-2-2004, BOE 10/03/04. Incluye corrección de errores BOE 08/06/04 (PDF 4.265 KB)
P.O. 10.3 Requisitos de los equipos de inspección	Resolución de 12-2-2004, BOE 10/03/04. Incluye corrección de errores BOE 08/06/04 (PDF 4.265 KB)
P.O. 10.4 Concentradores de medidas eléctricas y sistemas de comunicaciones	Resolución de 16-11-2009, BOE 30/11/09. (PDF 1,68 MB)
P.O. 10.5 Cálculo del mejor valor de energía en los puntos frontera y cierres de energía del sistema de información de medidas eléctricas	Resolución de 16-11-2009, BOE 30/11/09. (PDF 1,68 MB)
P.O. 10.6 Agregaciones de puntos de medida	Resolución de 16-11-2009, BOE 30/11/09. (PDF 1,68 MB)
P.O. 10.7 Alta, baja y modificación de fronteras de las que es encargado de la lectura el operador del sistema	Resolución de 16-11-2009, BOE 30/11/09. (PDF 1,68 MB)
P.O. 10.8 Códigos universales para puntos frontera de clientes y productores de régimen especial	Resolución de 16-11-2009, BOE 30/11/09. (PDF 1,68 MB)
P.O. 10.11 Tratamiento e intercambio de información entre operador del sistema, encargados de la lectura, comercializadores y resto de agentes	Resolución de 16-11-2009, BOE 30/11/09. (PDF 1,68 MB)
P.O. 11.1 Criterios generales de protección en la red gestionada	Resolución de 24-6-1999, BOE 03/07/99 (PDF 68 KB)
P.O. 11.2 Criterios de instalación y funcionamiento de los automatismos	Resolución de 24-6-1999, BOE 03/07/99 (PDF 68 KB)
P.O. 11.3 Análisis y seguimiento del funcionamiento de las protecciones y automatismos del sistema	Resolución de 24-6-1999, BOE 03/07/99 (PDF 68 KB)
P.O. 12.1 Solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte	Resolución de 11-02-2005, BOE 01/03/05 (PDF 0,99 MB)
P.O. 12.2 Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio	Resolución de 11-02-2005, BOE 01/03/05 (PDF 0,99 MB)

P.O. 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas	Resolución de 04-10-2006, BOE 24/10/06 (PDF 158 KB)
P.O. 13.1 Criterios de desarrollo de la red de transporte	Resolución de 22-03-2005, BOE 09/04/05 (PDF 177 KB)
P.O. 13.3 Instalaciones de la red de transporte: criterios de diseño, requisitos mínimos y comprobación de su equipamiento y puesta en servicio	Resolución de 11-02-2005, BOE 01/03/05 (PDF 0,99 MB)
P.O. 14.1 Condiciones generales del proceso de liquidación del operador del sistema	Resolución de 28-07-2008, BOE 31/07/08. Incluye corrección de errores BOE 28/07/08 (PDF 129 KB)
P.O. 14.2 Admisión de sujetos en el mercado y datos necesarios durante su participación	Resolución de 24-05-2006, BOE 30/05/06 (PDF 558 KB)
P.O. 14.3 Garantías de pago	Resolución de 09-05-2011, BOE 20/05/11. Incluye corrección de errores BOE 21/07/11 (PDF 280 KB)
P.O. 14.4 Derechos de cobro y obligaciones de pago por los servicios de ajuste del sistema	Resolución de 27 de octubre de 2010, BOE 28/10/10 (PDF 4,34 MB)
P.O. 14.5 Saldos de las liquidaciones del operador del sistema a los efectos del Real Decreto 2019/1997.	Resolución de 27 de octubre de 2010, BOE 28/10/10 (PDF 4,34 MB)
P.O. 14.6 Liquidación de intercambios internacionales no realizados por sujetos del mercado	Resolución de 28-07-2008, BOE 31/07/08. Incluye corrección de errores BOE 26/09/08 (PDF 64 KB)
P.O. 14.7 Expedición de facturas, cobros y pagos	Resolución de 28-07-2008, BOE 31/07/08. Incluye corrección de errores BOE 26/09/08 (PDF 76 KB)
P.O. 14.8 Sujeto de liquidación de las instalaciones de régimen especial	Resolución de 28-07-2008, BOE 31/07/08. Incluye corrección de errores BOE 26/09/08 (PDF 84 KB)
P.O. 14.9 Liquidación y facturación del servicio de interrumpibilidad prestado por consumidores que adquieren su energía en el mercado de producción	Resolución de 27-02-2008, BOE 11/03/08 (PDF 57 KB)
P.O. 15.1 Servicio de gestión de la demanda de interrumpibilidad	Resolución de 27-02-2008, BOE 11/03/08 (PDF 57 KB)

Capacidad comercial

La capacidad comercial expuesta en magnitudes de potencia (MW) refleja de manera indicativa una previsión de los márgenes más probables de capacidad de intercambio entre sistemas y representa la combinación de las limitaciones detectadas por los correspondientes operadores de ambos sistema.

Tabla 2.8 Coeficientes de pérdidas

Febrero 2012

Lun Mar Mie Jue Vie Sab Dom

			1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	
20	21	22	23	24	25	26	
27	28	29					

marzo 2012

Lun Mar Mie Jue Vie Sab Dom

				1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	
26	27	28	29	30	31		

Los coeficientes de pérdidas marginales por nudo en la red de transporte indican la fracción, en tanto por uno, en que varían las pérdidas del sistema al aumentar en una unidad la generación en cada nudo.

Los enlaces descargan hojas de cálculo tipo "xls", con los coeficientes de pérdidas por nudos correspondientes a cada uno de los días (datos horarios).

¿Qué es el SIOS?

El Sistema de Información del Operador del Sistema (SIOS) ha sido desarrollado por la compañía para realizar las tareas de información y gestión de los procesos relacionados específicamente con el mercado eléctrico. El sistema ofrece completa información de acceso público en el servidor del SIOS en internet.

Como responsable de la operación del sistema eléctrico, la empresa garantiza la continuidad y seguridad del suministro y la adecuada coordinación del conjunto

generación-transporte. Para ello realiza una serie de procesos, a partir de la casación del mercado en el horizonte diario efectuada por el operador del mercado, hasta la definición de cada una de las programaciones horarias y la asignación de los servicios complementarios, que permiten la explotación segura y económica del sistema en tiempo real.

Estos procesos constituyen los mercados de operación,

Las funciones básicas del SIOS son las siguientes:

- Permitir a los agentes del mercado eléctrico acudir a los mercados de servicios complementarios.
- La coordinación con el operador del mercado.
- Permitir a los operadores del Centro de Control Eléctrico (Cecoel) cubrir las necesidades del sistema asignando las ofertas necesarias siguiendo las reglas del mercado.
- La publicación, para conocimiento de los agentes, de las distintas necesidades, el resultado de las casaciones, las restricciones y programas que deben seguir las centrales.

Transporte

La compañía transporta la energía eléctrica en alta tensión. Para ello, gestiona las infraestructuras eléctricas que componen la red de transporte y conectan las centrales de generación con los puntos de distribución a los consumidores.

La red de transporte está compuesta por más de 38.000 kilómetros de líneas de alta tensión, más de 4.000 posiciones de subestaciones y más de 72.000 MVA de capacidad de transformación. Estos activos configuran una red mallada, fiable y segura, que ofrece unos índices de calidad de servicio de máximo nivel al sistema eléctrico.

Como gestor de esta red, la compañía es responsable del desarrollo y ampliación de la red, de realizar su mantenimiento, de gestionar el tránsito de electricidad entre sistemas exteriores y la península y garantizar el acceso de terceros a la red de transporte en régimen de igualdad.

Respeto ambiental

El respeto al medio natural y la conservación de la biodiversidad son elementos fundamentales de nuestra gestión empresarial. Por ello, todas nuestras actividades se desarrollan conforme a estrictos criterios ambientales.

Este compromiso se adquiere en la política ambiental, para cuyo cumplimiento cuenta con un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) certificado en mayo del 1999

según la norma UNE-EN-ISO 14.001:2004 y registrado en el Sistema Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS) desde octubre del 2001. En el 2004, Red Eléctrica se convierte en el primer grupo empresarial, dentro del sector energético, que dispone de la triple certificación integrada de calidad, medio ambiente y seguridad y salud. Las emisiones más representativas de la actividad son las emisiones de SF₆ (directas) y las emisiones derivadas de las pérdidas de la red de transporte.

(*) Para evaluar las emisiones de gas SF₆, en relación con el total de gas SF₆ instalado se considera más apropiado utilizar como unidad las t de SF₆ emitido, en lugar de calcularlas en t de CO₂ equivalentes.

Biodiversidad

La conservación de la biodiversidad es un principio básico de nuestra política ambiental y estrategia empresarial. En coherencia con ese compromiso, establecemos los mecanismos que aseguren la protección y conservación de la diversidad biológica en el día a día de nuestras actividades y colaboramos con diversas entidades en proyectos de interés común enfocados a la lucha contra la pérdida de la biodiversidad.

Actuaciones ambientales

El 100% de los proyectos se someten a evaluación de carácter ambiental.

La compañía desarrolla un importante esfuerzo para evitar o minimizar las posibles afecciones sobre el entorno. Para ello, identifica y evalúa los aspectos derivados de sus actividades que pueden producir algún impacto sobre el medio ambiente: los principales efectos están ligados a la presencia de nuestras instalaciones (líneas eléctricas y subestaciones) y a los trabajos de su construcción y mantenimiento. Gracias a la aplicación de medidas preventivas y a la aplicación de estrictos criterios ambientales en todas las fases del desarrollo de la red de transporte, los potenciales efectos se ven atenuados y los impactos resultantes son compatibles o no significativos. En los casos en los que se producen afecciones sobre el medio se aplican las medidas correctoras más adecuadas.

Fase de planificación

La compañía colabora con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) en el proceso de evaluación estratégica ambiental del Plan de Infraestructuras Eléctricas. Así mismo, colabora con las comunidades autónomas en el desarrollo de los planes regionales.

Fase de proyecto

La empresa, más allá de la obligatoriedad legal, realiza estudios de impacto ambiental en el 100% de los proyectos de nuevas instalaciones que promueve y construye, así como en los proyectos de nuevas instalaciones iniciados por empresas ajenas a Red Eléctrica, que requieran a ésta su realización.

Estos estudios son los que tienen una mayor repercusión en la reducción de los posibles impactos sobre los medios natural y social, ya que la generalidad de las afecciones que puede provocar una línea de transporte, y sobre todo su magnitud, dependen en su mayor parte del trazado o emplazamiento que para la línea o la subestación se determine, evitando las zonas más sensibles.

Fase de construcción

Red Eléctrica **supervisa ambientalmente todos los trabajos de construcción** de líneas y subestaciones llevados a cabo por sus contratistas con el objetivo de velar por el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos y verificar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras implantadas. En 2010, ha continuado incrementándose la contratación de empresas especializadas para la supervisión de las obras.

Fase de mantenimiento

La compañía trabaja con estrictos criterios ambientales en todas las tareas de mantenimiento. Además, se realizan revisiones y auditorías periódicas para comprobar el cumplimiento de los requisitos ambientales.

Compromiso

El reto de la empresa es consolidarse como un modelo de empresa sostenible, ética y responsable; integrada en la sociedad, atenta a todos sus grupos de interés y referente en los mercados en los que opera.

Nuestro compromiso reside en hacer compatible el cumplimiento de esa responsabilidad con la protección ambiental, el desarrollo profesional y humano de las personas que trabajan en la empresa y la creación de riqueza para nuestros accionistas y para el entorno social de nuestras actividades. Todo ello en un marco de transparencia y la adopción de las mejores prácticas de gobierno corporativo.

La compañía adquiere este compromiso en su política de responsabilidad corporativa, para cuyo cumplimiento cuenta con un sistema de gestión que facilita la obtención de la información necesaria para diseñar las acciones de mejora continua.

Enfoque de gestión

El elemento estratégico de Red Eléctrica es la búsqueda de la excelencia en la gestión de los procesos, recursos e instalaciones y responsabilidad en el desarrollo de nuestras actividades.

Desde 2004, tiene implantado un sistema de gestión de la responsabilidad corporativa compuesto por los siguientes elementos: integración de la responsabilidad corporativa en el plan de empresa, una estructura organizativa responsable de la coordinación y seguimiento de las distintas actuaciones, la implicación de los grupos de interés y un sistema de evaluación de los compromisos adquiridos.

Para medir el grado de avance o eficiencia del sistema se cuenta con indicadores de control, a partir de los definidos por los estándares y por la propia casuística de la compañía. Tanto los indicadores como el propio sistema de gestión y los resultados obtenidos son evaluados, de forma continuada, para detectar las acciones de mejora y definir nuevos objetivos.

La empresa trabaja de forma continua en la consecución de los indicadores incluidos en las directrices de Global Reporting Initiative (GRI G3) para la mejora progresiva de la información referente a responsabilidad corporativa

Responsabilidad técnica y económica

La responsabilidad de la empresa es proporcionar un servicio de calidad a la sociedad mediante una gestión eficiente de la operación del sistema eléctrico español y un desarrollo sostenible de la red de transporte. Por ello, todas sus actuaciones se orientan a:

- Crear valor de forma permanente para nuestros grupos de interés.
- Trabajar para el logro de un modelo energético sostenible.
- Potenciar el desarrollo tecnológico y la innovación.

Capítulo 3. Metodología. Problemática que se pretende resolver.

3.1- Introducción.

El objetivo principal de este Sistema de Gestión es aportar una visión global de cada obra a todas las personas implicadas en la misma, de una manera cómoda y sencilla.

Actualmente en la compañía eléctrica hay una carencia de interrelación entre las distintas personas implicadas en cada proyecto.

Además y aunque se poseen herramientas muy potentes, como es el caso del programa SAP R/3, la utilización de estas para obtener información sobre la gestión de los proyectos no es sencilla ni intuitiva.

Los técnicos de campo necesitaban una herramienta que les permitiera acceder a la información económica de sus proyectos de forma sencilla.

El mismo problema se presentaba con las fechas de planificación. En la compañía existe una herramienta específica y propia para gestionar todo el tema de descargos de las líneas. Sin embargo esta aplicación es independiente de la planificación de los proyectos.

Era por tanto, necesaria una aplicación que recogiera todas las fechas relevantes implicadas en los proyectos, las coordinase y las mostrase a los usuarios.

3.2- Perfil de los distintos profesionales implicados en el proceso.

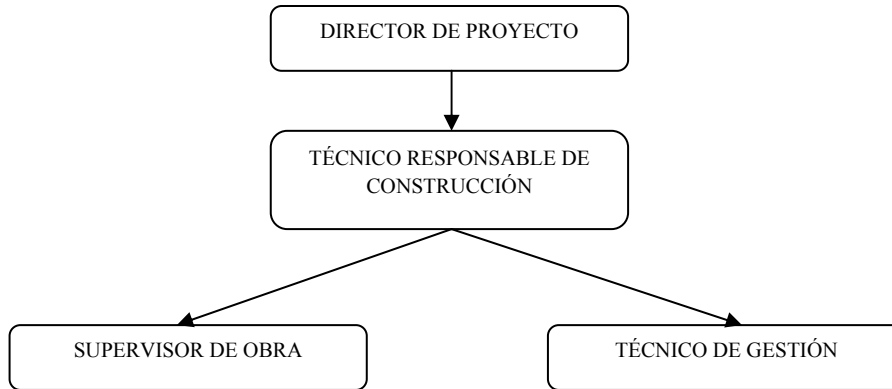


Figura 3.1 Organigrama del Departamento

Director de proyecto

- Planificar, gestionar y controlar los recursos asignados al proyecto en función de los objetivos señalados al mismo.
- Dirigir el equipo de proyecto.
- Gestionar la resolución de "Solicitudes de Modificación de Diseño" y su aprobación.
- Aprobar la siguiente documentación:
 - Documento base del proyecto.
 - Actas de revisión del diseño.
 - Verificación de pruebas en vacío.
 - Validación del diseño.
 - Acta de puesta en servicio de la instalación, cuando proceda.
 - Proyecto de ejecución y Proyecto conforme a lo construido.
- Aprobar cuanta documentación implique un compromiso técnico o económico en el ámbito del proyecto, conforme a lo dispuesto en la normativa aplicable de la compañía.

Técnico responsable de construcción

- Coordinar los trabajos de construcción de acuerdo con el “*Proyecto de Ejecución*”, bajo la dirección del director de proyecto.
- Gestionar los recursos técnicos y humanos necesarios para el desarrollo de los trabajos.
- Coordinar con almacenes el envío a obra de los equipos y materiales.
- Convocar la reunión de lanzamiento de obra y elaborar el acta de dicha reunión.
- Determinar el tratamiento que corresponde a las anomalías detectadas durante el desarrollo de los trabajos.
- Abrir las solicitudes de modificación de Diseño (S.M.D.), que surjan durante la *Construcción de Subestaciones*.
- Aprobar los programas de puntos de inspección aplicables cuando corresponda.
- Coordinar con los responsables de las unidades organizativas implicadas los descargos parciales que sean necesarios para llevar a cabo la planificación establecida en el proyecto.

Supervisor de obra

- Establecer los programas de puntos de inspección de los trabajos previstos, cuando sea de aplicación, realizando los controles necesarios.
- Supervisar la ejecución de los trabajos conforme a lo proyectado.
- Realizar la recepción en obra de materiales y equipos, emitiendo las anomalías que procedan, y gestionar los albaranes de los mismos.
- Velar por el cumplimiento de los procedimientos y normativa de seguridad aplicable.
- Velar por el cumplimiento de los procedimientos, normativa y especificaciones medioambientales aplicables.
- Establecer documentalmente las condiciones de manejo, almacenamiento y conservación de los materiales y equipos que lo requieran.
- Comprobar el adecuado mantenimiento y gestión de los útiles y herramientas utilizados.
- Definir las actividades de construcción que puedan realizarse sin su presencia.

Técnico de gestión

- Control y Gestión de partes y certificaciones de supervisión.
- Control y Gestión de partes y certificaciones de pruebas.
- Control y Gestión de mediciones certificaciones de montaje.
- Recepción de protocolos de pruebas y gestión de los mismos, una vez finalizados los trabajos.
- Control y Gestión de planos de obra definitivos (*As Built*).

3.3- Situación inicial (antecedentes)

A continuación se hace un resumen de la situación inicial, para que el lector pueda hacerse una idea de la problemática a resolver.

Para poder comprender mejor el funcionamiento del departamento antes de la implantación de la aplicación se realiza en primer lugar una breve descripción de los distintos ficheros implicados en la Gestión de la información.

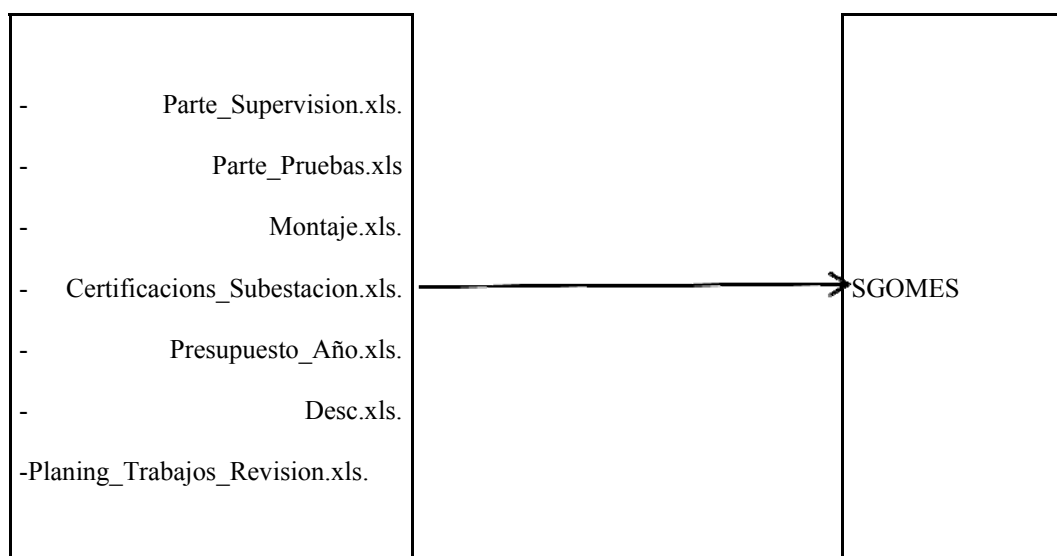


Figura 3.2 Plantillas originales Gestión de la información

Parte_Supervision.xls. Libro Excel en el que el supervisor anotaba el detalle de los trabajos realizados durante cada mes. En el anexo 7.A.1 se adjunta plantilla de dicho parte.

Parte_Pruebas.xls. Libro Excel en el que el técnico de pruebas anotaba el detalle de los trabajos realizados. En el anexo 7.A.2 se adjunta plantilla de dicho parte.

Montaje.xls. Libro Excel que contiene una hoja por cada instalación y en el que se anotaban los números de pedido asignados a los trabajos de montaje, así como el importe de los mismos, importe total certificado contra este pedido e importe total pendiente de certificar. En el anexo 7.A.3 se adjunta plantilla de dicho libro.

Certificaciones_Subestacion.xls. Libro Excel creado para anotar las certificaciones parciales de los trabajos de Montaje realizados en cada Instalación. Había un libro Excel por Instalación y cada uno recogía el detalle de todas las certificaciones correspondientes a esa Instalación. En el anexo 7.A.4 se adjunta plantilla de dicho libro.

Presupuesto_Año.xls. Libro Excel con la relación de trabajos aprobados en el presupuesto anual de la compañía. En el anexo 7.A.5 se adjunta la plantilla de dicho libro.

Desc.xls. Libro Excel con las fechas de descargo aprobadas por el despacho de la compañía, para todos los trabajos a realizar por esta. Dicho libro surgía de una consulta realizada al programa de gestión de descargos de la compañía.

Planing_Trabajos_Revision.xls. Libro Excel en el que los técnicos responsables de proyectos anotaban las fechas más relevantes de los mismos. A saber: Inicio y fin de descargo, inicio y fin de trabajos previos al descargo, entrega de proyecto, etc.... En el anexo 7.A.6 se adjunta la plantilla de dicho libro

A continuación se detalla el procedimiento inicial seguido para abordar la Gestión de información. Es decir:

- Situación inicial certificaciones de Supervisión.
- Situación inicial certificaciones de Pruebas.
- Situación inicial certificaciones de Montaje.
- Situación inicial Descripción y Planificación de trabajos.

3.3.1- Certificaciones de supervisión

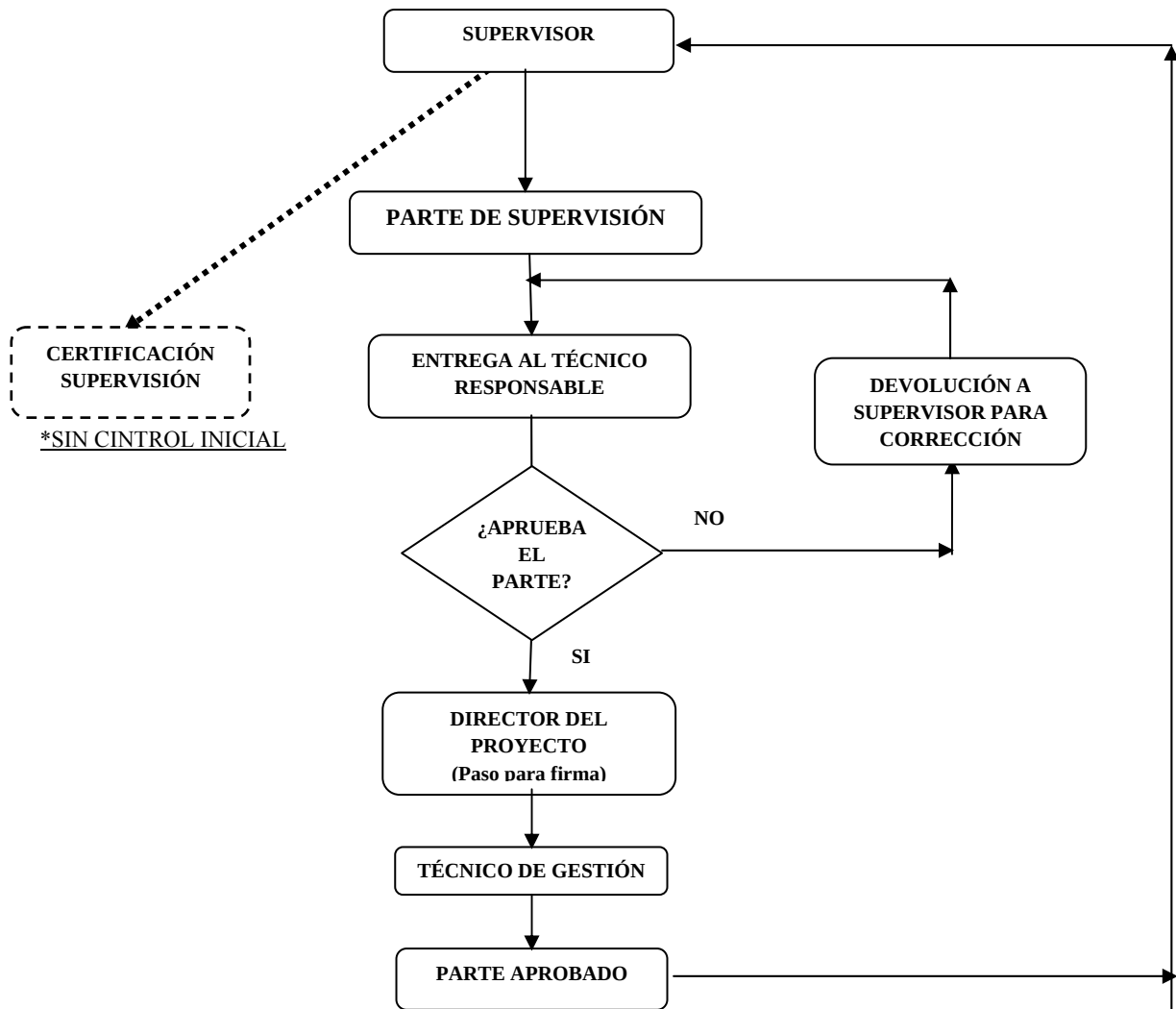


Figura 3.3 Diagrama de flujo situación inicial certificación supervisión

Inicialmente no existía ningún control sobre las certificaciones de supervisión. Los supervisores de obra enviaban mensualmente los partes de trabajo al técnico responsable del proyecto. Este, una vez los aprobaba, se los entregaba al director del proyecto el cual los firmaba y entregaba al técnico de gestión. Este último devolvía los partes aprobados a los supervisores.

El supervisor entregaba el parte debidamente aprobado y firmado a su empresa y esta gestionaba directamente con Servicios Centrales la certificación del trabajo. Para ello la empresa del supervisor remitía a los Servicios Centrales de la compañía el parte aprobado junto con la correspondiente certificación. Aunque dicha certificación se cargaba contra el grafo del proyecto, ni el director del proyecto ni el técnico responsable recibían ninguna información acerca de la misma.

Teóricamente los Servicios Centrales de la compañía debían comprobar la coherencia entre parte y certificación pero dada la saturación de trabajo que tenían, nunca se realizaba dicha comprobación, teniendo como resultado el descontrol total.

Pasado un tiempo se decidió que dichas certificaciones se gestionaran desde la zona de trabajo. En ese momento hubo que.

- 1- Informar al Técnico competente de las condiciones de los contratos firmados por las distintas empresas de supervisión, pues de ahí surgían las condiciones de certificación de los trabajos.
- 2- Crear una herramienta de control para certificaciones y partes.

Aunque durante los primeros meses se utilizó un Excel de características similares a los creados para el control de certificaciones de montaje, pronto surgió la necesidad de poder encuadrar dichas certificaciones en el marco del proyecto para así tener una visión económica única del mismo.

Se hizo necesario pues crear una herramienta que fuese capaz de mostrar todos los costes del proyecto, además de hacerlo de forma clara y sencilla, para evitar pérdidas de tiempo al director de proyecto, técnico responsable de proyecto y supervisores.

3.3.2- Certificaciones de pruebas

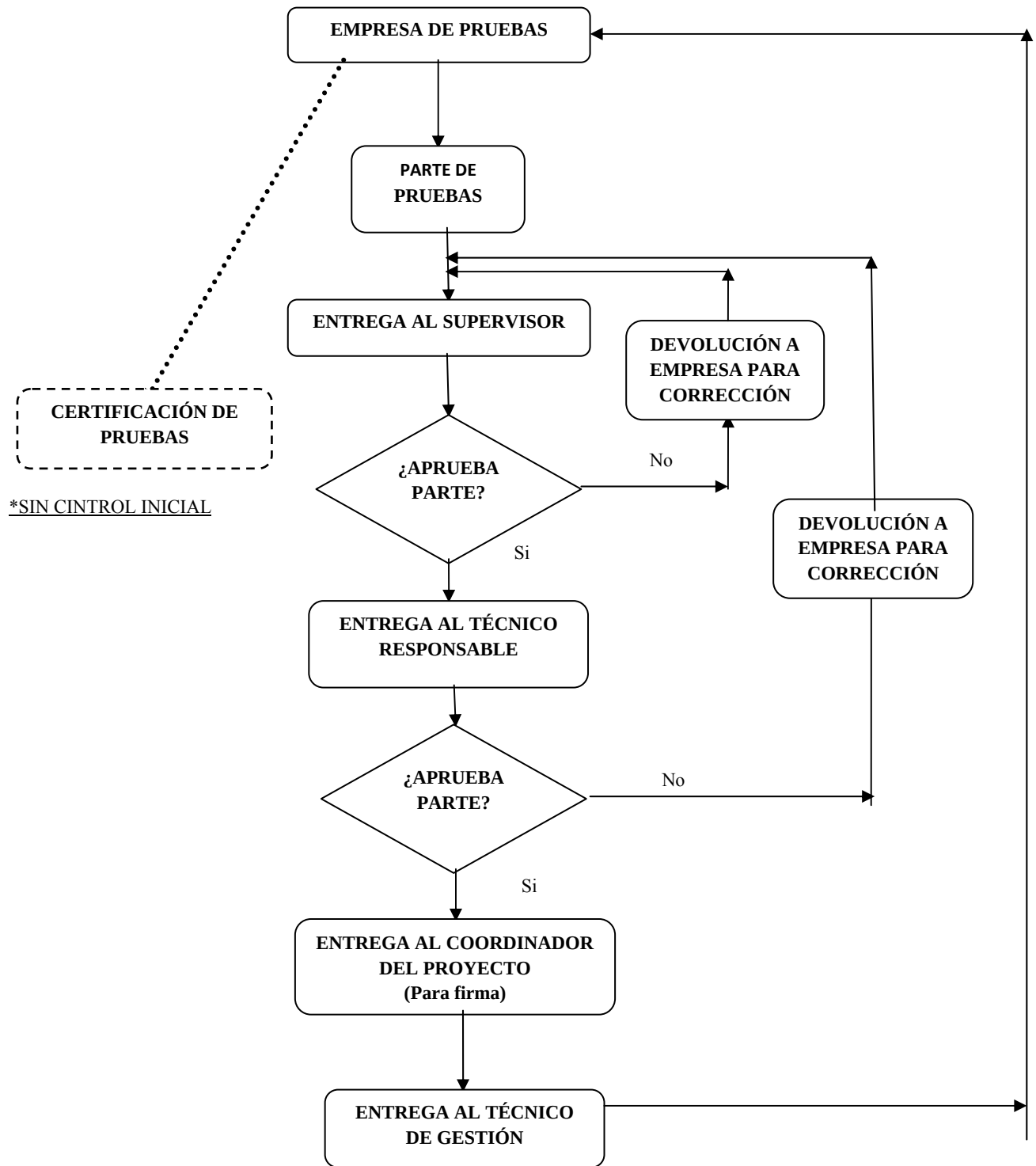


Figura 3.4 Diagrama de flujo situación inicial certificación pruebas

Al igual que en el caso de las certificaciones de supervisión, inicialmente no existía ningún control sobre las certificaciones de pruebas. Los técnicos de las empresas de pruebas entregaban los partes de trabajo al supervisor de los mismos. Este, una vez los

aprobaba, se los entregaba al técnico responsable del proyecto, el cual una vez aprobados los firmaba y reenviaba al director del proyecto. Este último, tras aprobarlos, se los entregaba al técnico de gestión para que se los devolviera firmados a la empresa de pruebas.

Una vez realizado esto, la empresa de pruebas gestionaba directamente con Servicios Centrales la certificación del trabajo. Para ello les remitía el parte de pruebas firmado junto con la correspondiente certificación. Aunque dicha certificación se cargaba contra el grafo del proyecto, ni el director del proyecto ni el técnico responsable recibían ninguna información acerca de la misma. Además los Servicios Centrales de la compañía, dada la saturación de trabajo que tenían, no realizaban ninguna comprobación de las certificaciones recibidas, teniendo como resultado el descontrol total.

Pasado un tiempo se decidió que dichas certificaciones se gestionaran desde la zona de trabajo. En ese momento hubo que.

- 1- Informar al técnico competente de las condiciones de los contratos firmados por las distintas empresas de pruebas, pues de ahí surgían las condiciones de certificación de los trabajos.
- 2- Crear una herramienta de control para certificaciones y partes.

Aunque durante los primeros meses se utilizó un Excel de características similares a los creados para el control de certificaciones de montaje, pronto surgió la necesidad de poder encuadrar dichas certificaciones en el marco del proyecto para así tener una visión económica única del mismo.

Se hizo necesario pues crear una herramienta que fuese capaz de mostrar todos los costes del proyecto, además de hacerlo de forma clara y sencilla, para evitar pérdidas de tiempo al director de proyecto, técnico responsable de proyecto y supervisores.

3.3.3-Certificaciones de montaje.

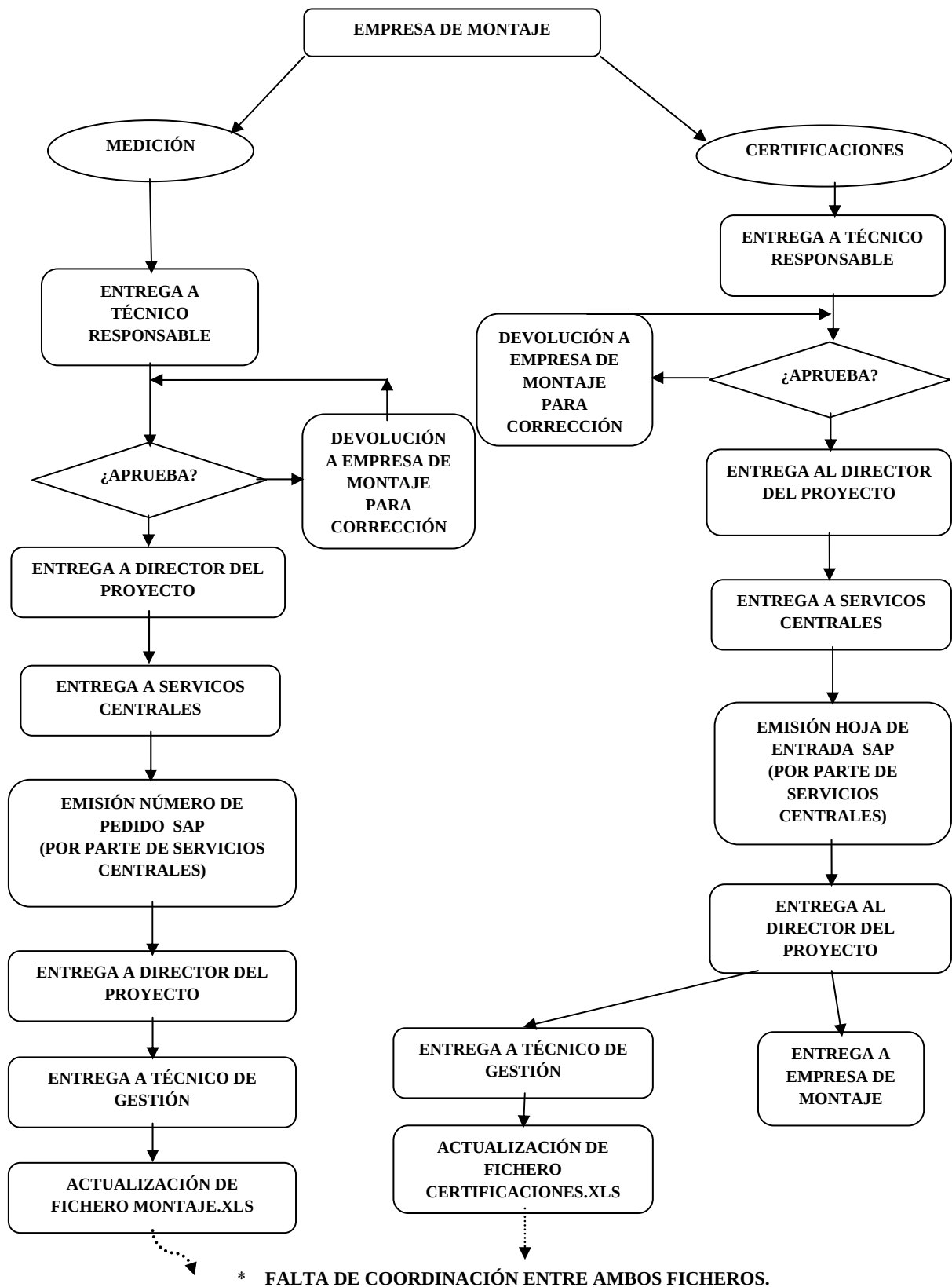


Figura 3.5 Diagrama de flujo situación inicial certificación montaje

En principio, para el control de estas certificaciones existían dos tipos de libros Excel, independientes.

Tabla 3.1 Libros Excel certificaciones montaje

Montaje.xls	Certificaciones_Subestacion.xls
- N° Grafo. - N° Pedido. - Importe total del pedido. - Importe total certificado contra el pedido - Importe total pendiente de certificar.	- N° hoja de entrada. - N° pedido/ hoja de entrada. - Importe de la hoja de entrada. - Concepto de la hoja de entrada.

- 1- Excel de Montaje. Este libro Excel contenía una hoja por Instalación. En cada hoja se anotaban los datos de todos los pedidos dados de alta en SAP para dicha instalación.
- 2- Excel de Certificaciones. Había creado un libro para cada una de las instalaciones. En cada uno de estos libros se anotaban los datos relativos a cada certificación.

La forma de actuar era la siguiente:

Antes de comenzar la obra la empresa de montaje enviaba al técnico responsable la medición de los trabajos. Este la revisaba y una vez aprobada se la entrega al director del proyecto, el cual remitía su aprobación a los servicios centrales, que eran los que daban de alta el nuevo pedido con el programa SAP, por valor del importe de la medición.

Servicios Centrales comunicaba este número de pedido al director del proyecto y este se lo transmitía a la empresa de montaje por un lado y al técnico de gestión de la zona por otro.

Una vez iniciados los trabajos, cada vez que surgía una certificación parcial de los mismos, esta era entregada al técnico responsable del proyecto, el cual una vez aprobada se la remitía al director del proyecto para su aprobación y envío a Servicios Centrales. Servicios Centrales emitía un número de hoja de entrada (a través del programa SAP) por valor del importe de la certificación. Dicha hoja de entrada estaba asignada al número de pedido que Servicios Centrales había asignado a los trabajos tras recibir la medición.

La hoja de entrada era remitida por Servicios Centrales al director del proyecto, a la empresa de montaje, y al técnico de gestión el cual actualizaba la información el fichero de certificaciones de la Instalación, así como en la hoja general de montaje.

Entre los libros de montaje y certificaciones no había establecido ningún tipo de vínculo. De manera que si, por ejemplo, se cargaba una nueva certificación en el libro de la correspondiente instalación y se olvidaba actualizar el libro de montaje, el importe disponible del pedido se quedaba desactualizado y no había forma aparente de reconocer el error (para reconocerlo había que hacer una análisis exhaustivo del pedido y comprobar si cuadraban los importes totales certificados según la hoja de montaje y la de certificaciones).

Además, la única forma de poder conocer los datos de cada pedido, junto con las certificaciones asociadas a este, era utilizando el programa SAP. Este, sin embargo, es un programa poco intuitivo y tedioso para personas que simplemente quieren consultar datos en momentos concretos.

Una obra podía tener asignados más de un pedido y no existía una forma de poder visualizar todos los pedidos y certificaciones cargadas a la obra de una sola vez.

3.3.4-Descripción y Planing de los trabajos.



Figura 3.6 Diagrama de flujo descripción y planificación de trabajos

A finales de cada año Servicios Centrales enviaba un listado anual de trabajos en formato Excel (Presupuesto_General.xls). Dicho listado contenía todos los trabajos a realizar durante el siguiente año. Además, contenía una primera planificación de los descargos asociados a los trabajos. Estas fechas de descargo eran solo orientativas y

procedían de un estudio previo estimativo. Las fechas de descargo se confirmaban, y se siguen confirmando, el jueves anterior a la semana de descargo.

Por otro lado, en la zona se realizaba una planificación detallada de los trabajos, en base al presupuesto general (Planing_Trabajos_Revision.xls). Esta planificación era la que realmente utilizaban los distintos técnicos de campo implicados en el proyecto.

Por último, el centro de control sacaba semanalmente un listado con los descargos que definitivamente se aprobaban para la siguiente semana (Desc.xls). Estas eran las fechas realmente válidas de descargo.

Tabla 3.2 Libros Excel planificación de trabajos

Presupuesto_Año.xls.	Planing_Trabajos_Revision.xls.	Desc.xls
- Descripción de los trabajos - Ubicación técnica de los trabajos a realizar. - Presupuesto económico externo. - Fecha aprobada para el Descargo (de acuerdo con el planing anual del Centro de Control de la compañía)	- Recepción del proyecto. - Inicio de los trabajos previos - Inicio del Descargo. - Finalización del Descargo. - Fecha de solución de puntos pendientes.	- Código del Descargo. - Ubicación Técnica de la posición a descargar - Fecha de inicio del Descargo. - Fecha de fin del Descargo.

Teóricamente todas las semanas había que actualizar los ficheros Presupuesto_Año.xls y Planing_Trabajos_Revision.xls con las fechas de descargo aprobadas por el centro de control (Desc.xls), pues no había ningún tipo de vínculo entre estos tres ficheros.

Nuevamente, podía darse la situación de que la información no estuviese debidamente actualizada en todos los ficheros.

Es decir, la situación inicial era de descoordinación total entre las distintas partes del proyecto, así como entre los distintos departamentos de la compañía.

Por un lado había una falta absoluta de centralización de la información.

El control económico era llevado desde los servicios centrales a través del programa SAP, pero este programa no era utilizado por los técnicos responsables de los proyectos. Como consecuencia los servicios centrales pasaban la información más relevante vía mail, teléfono...

Dicha información se recogía en distintos libros Excel que no estaban vinculados entre sí.

Como consecuencia de esto la actualización de la información era una labor tediosa y en numerosas ocasiones daba lugar a errores, pues la misma información había que actualizarla en distintos libros Excel.

Por otro lado, la descripción y planificación de trabajos eran guardadas de forma independiente también ocasionando los mismos problemas que los acontecidos por la mala organización económica.

Todo esto tenía como resultado:

- 1- Falta de visión global de los proyectos.

Pues no había una herramienta que permitiera conocer todos los datos de cada uno de ellos.

- 2- Errores en el procesamiento de la información.

Al haber datos duplicados en distintos libros Excel, se producían errores en la actualización de estos, pues era común que no se actualizasen en todos los libros. Además, la persona que actualizaba datos no era el técnico responsable de cada obra, por lo que si había una falta de actualización en los distintos libros el técnico no se percataba de este.

Por todo esto se hizo necesario crear una aplicación que permitiera recoger de manera centralizada toda la información relativa a cada proyecto.

Una vez creada esta, el técnico de gestión sería el encargado de actualizar los datos de la misma y los técnicos responsables de los proyectos y técnicos de campo utilizarían la aplicación para consultar datos del proyecto.

De esta forma se evita:

- 1- La falta de centralización de la información.

Pues ya no es necesario consultar una aplicación para el control económico, otra para las fechas de planificación de los trabajos, otra para las descripciones detalladas de trabajos....

- 2- Los errores en el procesamiento de la información. Pues esta deja de estar duplicada.

3.4-Situación actual.

A continuación se hace un resumen de la situación tras la entrada en funcionamiento de la Aplicación.

3.4.1- Certificaciones de supervisión.

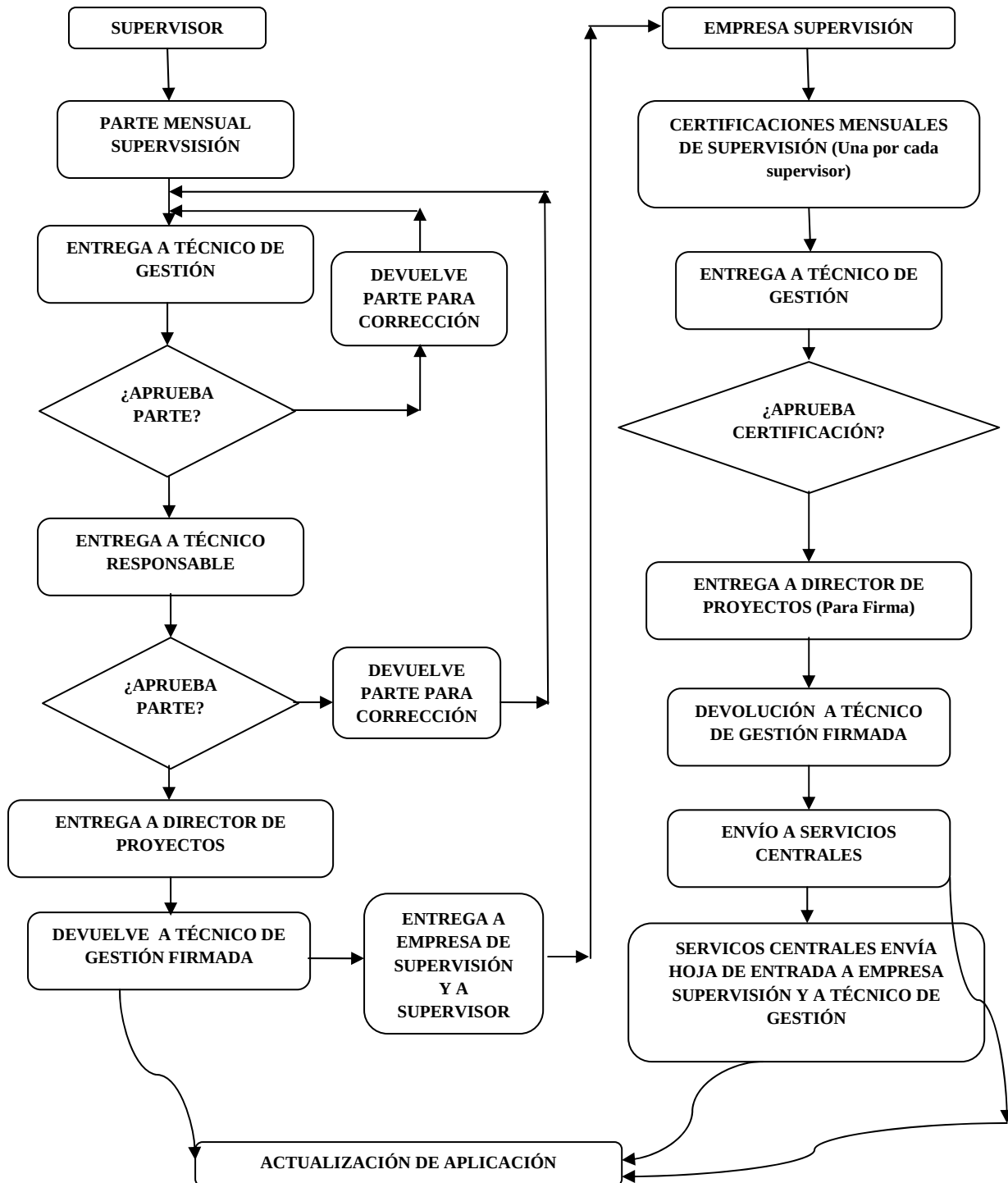


Figura 3.7 Diagrama de flujo situación actual certificación supervisión

En líneas generales esta es la forma de funcionamiento de la misma:

Finalizado un mes de trabajo el supervisor envía el parte mensual de trabajo al técnico de gestión. Este, una vez comprueba la información relativa a horas/ días normales y o festivos trabajados lo aprueba y pasa al técnico responsable del proyecto, el cual comprueba que efectivamente el supervisor trabajó los días que indica en el parte. Una vez aprobado por el técnico responsable del proyecto se lo pasa al director del proyecto, el cual lo firma y devuelve al técnico de gestión. Este último devuelve el parte aprobado al supervisor y a su empresa y, por otro lado, actualiza el estado del parte en la aplicación.

Una vez recibe el parte de supervisión la empresa, emiten la correspondiente certificación y la envían al técnico de gestión. Este, comprueba la concordancia entre parte y certificación y, una vez de acuerdo la pasa a firma por parte del director del proyecto para después enviarla a servicios centrales y actualizar en el sistema de gestión el estado de la misma.

Una vez Servicios Centrales ha asignado hoja de entrada a la certificación lo comunica a la empresa de supervisión y al técnico de gestión, actualizando este último, el estado de la certificación en la aplicación.

Es decir, con la entrada en funcionamiento de la aplicación se dotó al técnico de gestión de una herramienta capaz de almacenar toda la información relevante acerca de las certificaciones de supervisión. En posteriores capítulos veremos las consultas creadas con el fin de permitir el fácil acceso a la información por parte de cualquier persona interesada en la misma.

3.4.2-Certificaciones de pruebas.

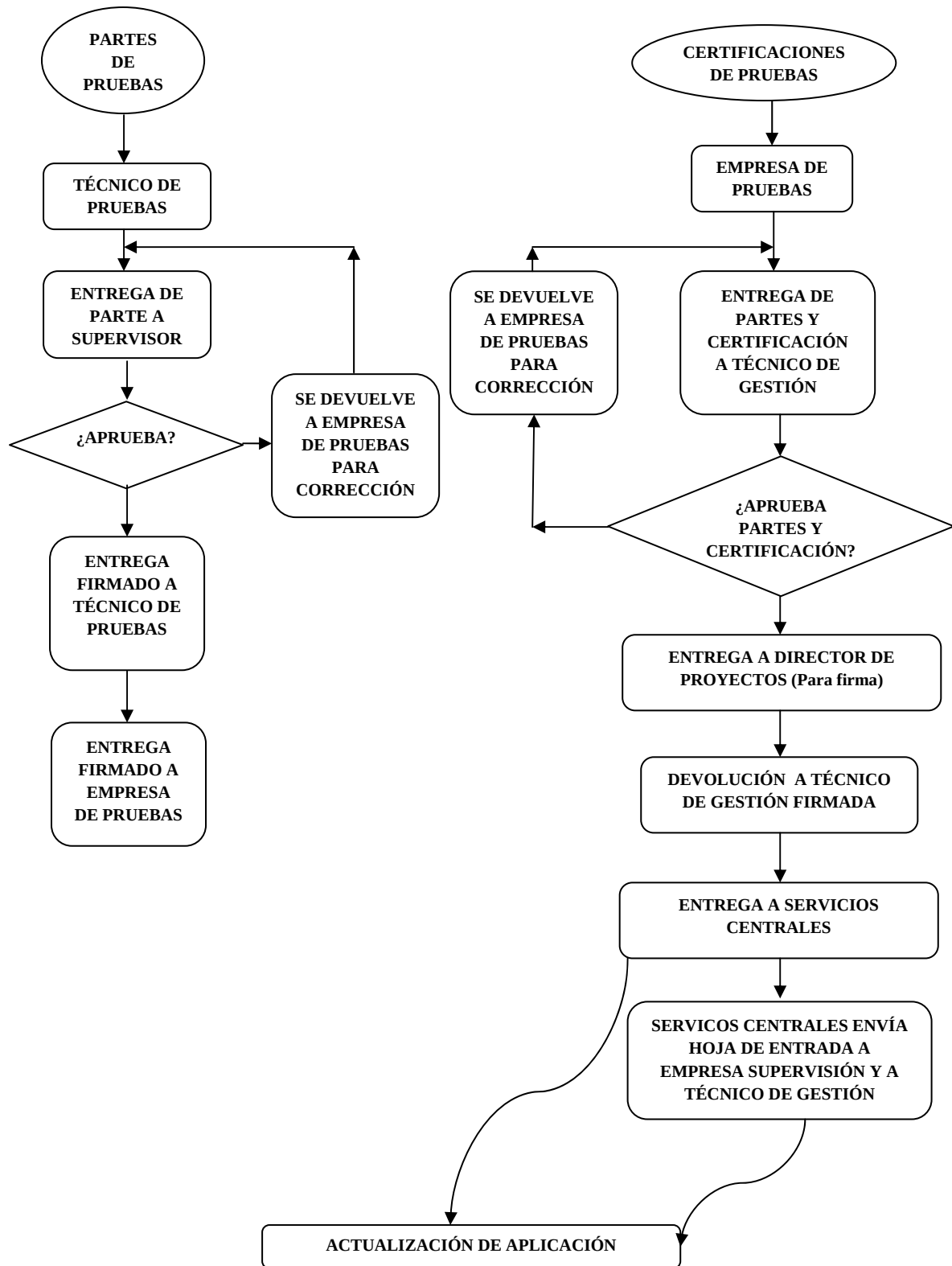


Figura 3.8 Diagrama de flujo situación actual certificación pruebas

La aplicación incluye un módulo expresamente diseñado para llevar el control de las certificaciones de pruebas derivadas de los trabajos realizados.

A continuación se indica la forma de trabajo:

Cada vez que un técnico de pruebas tiene que acudir a una instalación a realizar un trabajo entrega un parte del mismo, al finalizar los trabajos, al supervisor de la obra. Este lo firma y aprueba, siempre que dicho parte refleje la situación real del trabajo.

Tras esto el técnico de pruebas entrega el parte en su empresa, la cual emite una certificación que es enviada, junto con el parte, al técnico de gestión de la zona. Este, comprueba que certificación y parte concuerdan y de ser así aprueba y pasa la certificación a firma por parte del director de proyecto. Una vez tiene la firma de este, la envía a Servicios Centrales y actualiza la aplicación con los datos y estado de la certificación.

Cuando Servicios Centrales ha asignado hoja de entrada a la certificación se la pasa a la empresa de pruebas y al técnico de gestión, actualizando este último la información en la aplicación

Es decir, con la entrada en funcionamiento de la aplicación se consigue tener completamente controlado el proceso de certificaciones de pruebas.

Es más, como veremos posteriormente, la aplicación guarda la información de los distintos trabajos a realizar, por lo que permite conocer trabajos de pruebas realizados y pendientes de certificar.

3.4.3-Certificaciones de montaje.

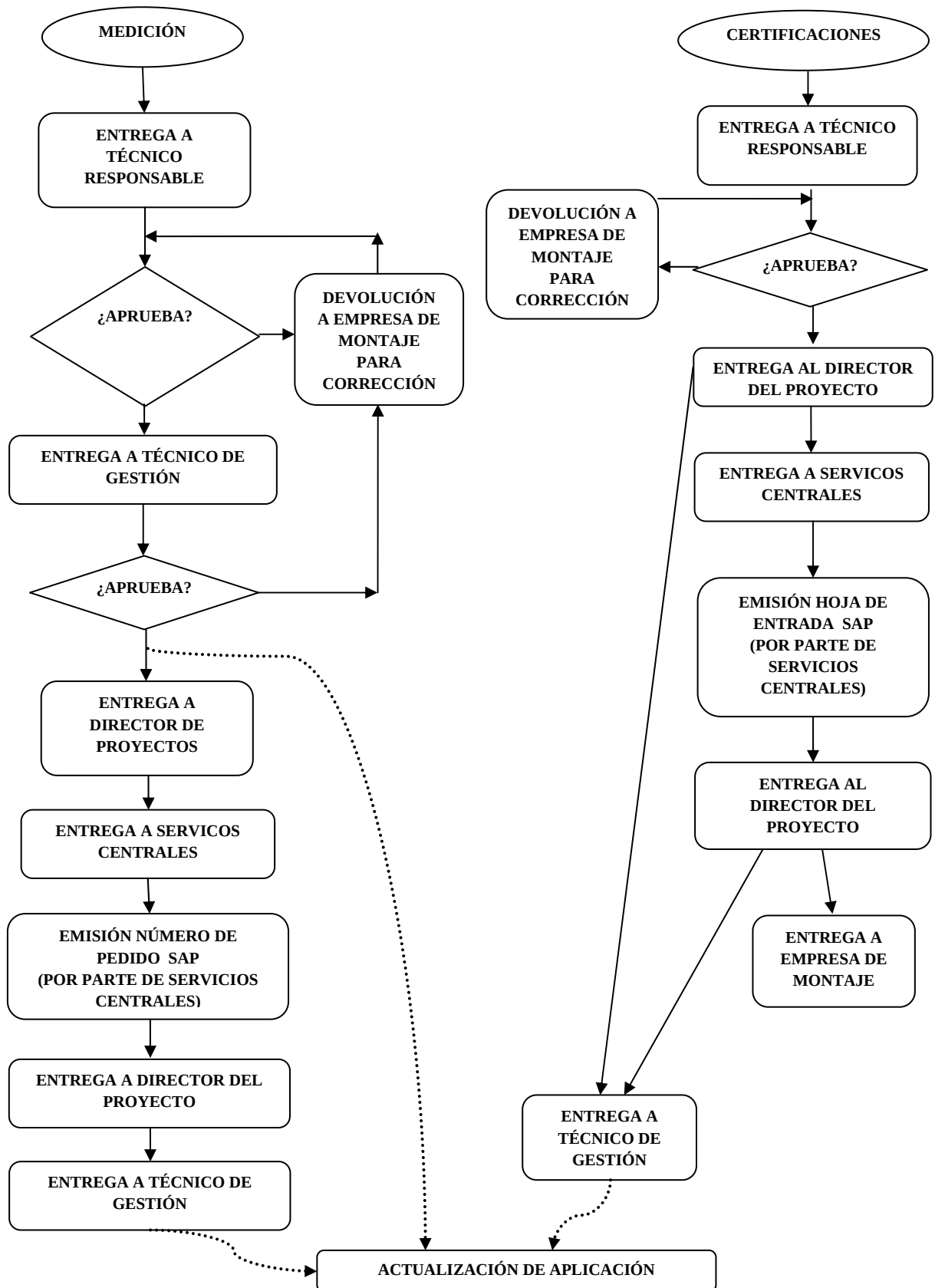


Figura 3.9 Diagrama de flujo situación actual certificación montaje

Con la puesta en marcha de la aplicación se ha conseguido centralizar toda la información económica relativa al montaje de cada obra.

Ahora todo el proceso, desde la medición inicial hasta la última certificación de los trabajos, es registrado en el sistema de gestión. Además, se ha dotado a la aplicación con las consultas necesarias para que cualquier persona implicada en la obra pueda acceder de forma rápida y sencilla a la información de la misma, evitando así pérdidas de tiempo innecesarias.

Detallamos a continuación como es el nuevo proceso de funcionamiento.

Cuando a una empresa de montaje se le asigna un proyecto esta emite una medición inicial de los trabajos, la cual pasa al técnico responsable del proyecto. Este la revisa y, una vez de acuerdo con esta se la pasa al técnico de gestión. La misión de este último es comprobar la plantilla utilizada por la empresa de montaje para la medición (precios unitarios según baremo de la compañía, fórmulas de cálculo bien introducidas, etc...). Aunque este paso pueda parecer trivial es necesario, pues son numerosos los errores encontrados en dicha plantilla y si no se corrigen a tiempo el importe del pedido aprobado por Servicios Centrales para los trabajos no coincidirá con el valor real de estos, saliendo a la luz el error durante la etapa de certificaciones.

Una vez está la medición depurada, el técnico de gestión actualiza el valor de esta en la aplicación y se la pasa al director del proyecto para que la apruebe y envíe a Servicios Centrales. Estos últimos se encargarán de asignar un número de pedido con el programa SAP cuyo importe será el valor de la medición y le remitirán dicho número de pedido al director del proyecto para que informe a la empresa de montaje, técnico de gestión (para actualizar la aplicación), y técnico responsable del proyecto.

Con este número de pedido ya se pueden comenzar los trabajos de montaje.

Durante el transcurso de estos irán surgiendo las distintas certificaciones parciales de los mismos. El proceso de certificación actualmente queda de la siguiente manera:

Cada vez que a empresa de montaje emite una certificación parcial de la misma, de acuerdo con el supervisor de la obra, se la envía al técnico responsable del proyecto. Este la revisa y una vez está de acuerdo con la misma la aprueba y se la pasa al director del proyecto para que la apruebe y envíe a Servicios Centrales. Además se informará al técnico de gestión para que incorpore dicha certificación, así como su estado a la aplicación.

Una vez en Servicios Centrales estos darán un número de hoja de entrada a la certificación. Es decir, la introducirán en el sistema SAP cargándola al pedido creado en su día para la obra.

Dicha hoja de entrada será enviada al director de proyecto y a la empresa de montaje para que emitan la correspondiente factura y así poder efectuar el pago de los trabajos. Además se enviará el número de hoja de entrada al técnico de gestión para que actualice

la información de la aplicación y así tener controlada la certificación en el marco de la obra.

Es decir, con la introducción de la nueva aplicación se consigue tener controlado todo el proceso de certificaciones de montaje de la obra pues todo paso dado por una certificación desde que es emitida por la empresa de montaje hasta que Servicios Centrales le ha asignado hoja de entrada es registrado en la aplicación.

3.4.4-Descripción y Planing de los trabajos.

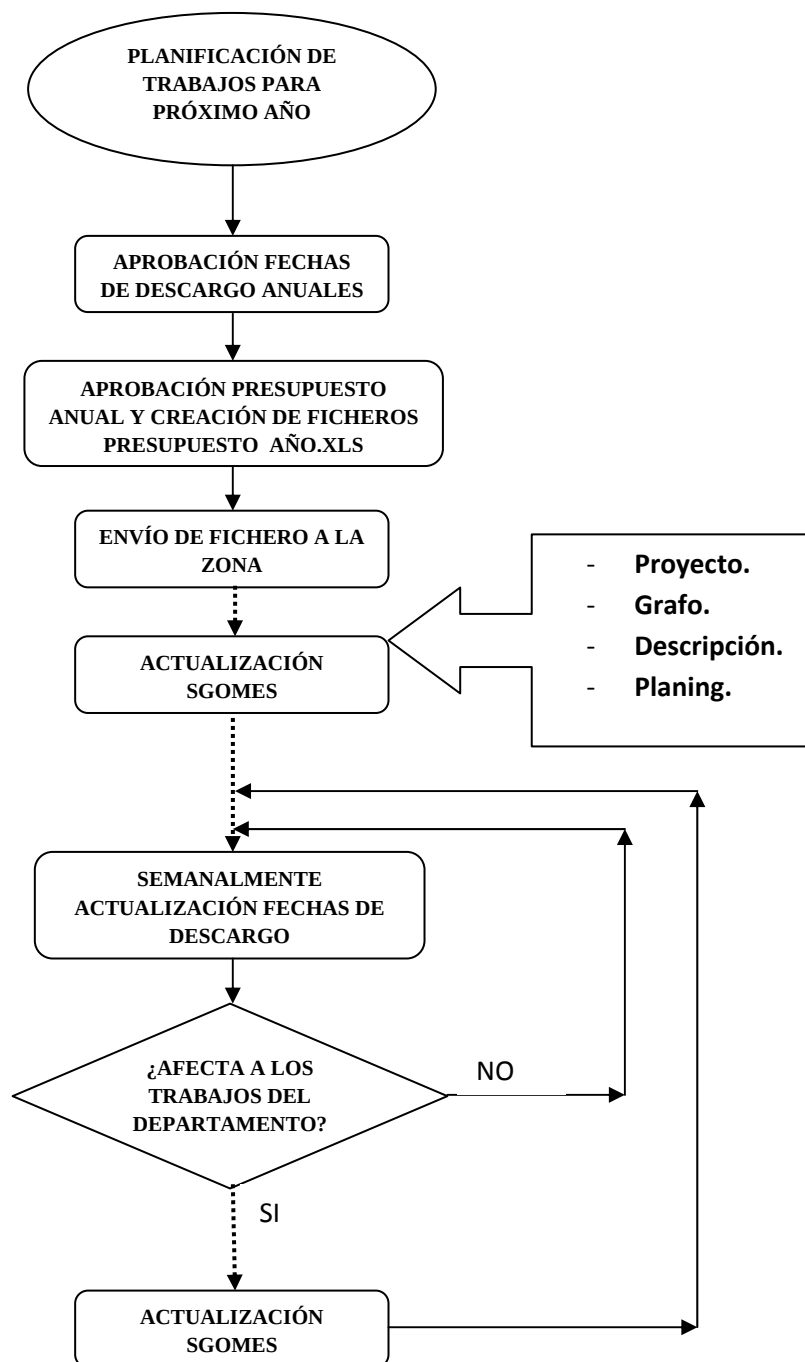


Figura 3.10 Diagrama de flujo descripción y planificación de trabajos

Otro punto muy importante de la aplicación es el haber unificado la información relativa a la planificación de trabajos en un único fichero que recoge también la información económica del mismo.

Desde que la aplicación entró en funcionamiento solo hay que actualizar las fechas de descargo y nuevos cambios en el planing de trabajo en esta.

A continuación detallamos el proceso a seguir.

A finales de cada año Servicios Centrales emite el listado de trabajos a realizar durante el próximo año, así como el presupuesto de los mismos y fecha aproximada en la que se producirán los descargos necesarios.

Como se ha comentado en varias ocasiones, las fechas de descargo resultantes del Planing anual son solo orientativas. Estas deben ser ratificadas semanalmente, pues la situación de la red de transporte puede hacer que se anulen descargos inicialmente planificados.

Los jueves de cada semana se emite el planing real de descargos para la siguiente semana.

Dicho Planing se pasa al director de proyecto, el cual lo transmite a los técnico de gestión y responsable del proyecto.

El técnico de gestión comprobará si hay cambios en alguna de las fechas propuestas anualmente y, de haberlos, los registrará en la aplicación.

De esta forma se consigue simplificar notablemente esta área del proyecto pues tan solo hay que actualizar la información en la aplicación y además, se consigue tener en un único listado información descriptiva, planificación y control económico de la obra.

3.5- Estudio de viabilidad del proceso.

Se pretende en este apartado realizar el análisis de costes asociado a la implantación de la nueva aplicación de gestión.

Para ellos se ha decidido tomar un horizonte temporal de 6 años, contados desde el año en el que decidió diseñarse y desarrollarse la nueva aplicación (año 0). Se puede considerar como muy buena aproximación que los costes generados a partir del año 5 se mantendrán prácticamente constantes en años sucesivos.

Clasificación de Costes.

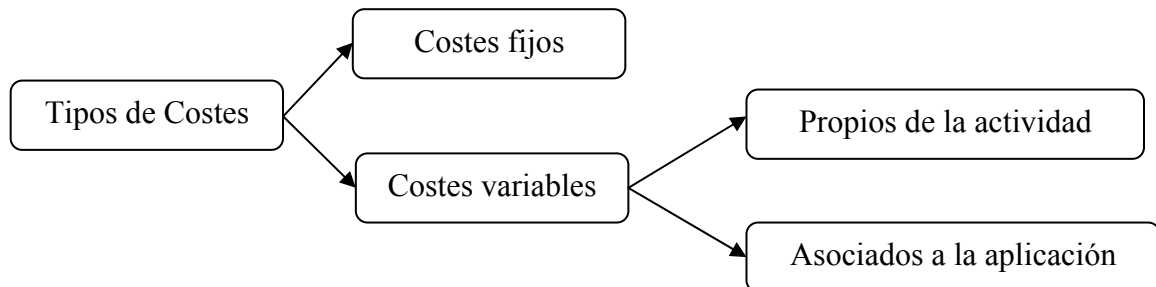


Figura 3.11 Clasificación de Costes

Para cada uno de los años objeto de estudio los costes se dividen en:

- Costes fijos. Se entienden por estos aquellos costes propios de la actividad del departamento y cuyo importe no depende de la forma de gestión empleada. En concreto este tipo de costes engloba los relativos a la firma de partes y certificaciones de supervisión, pruebas y montaje.

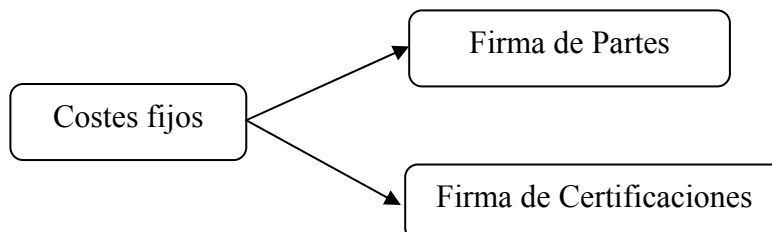


Figura 3.12 Costes fijos

- Costes variables.

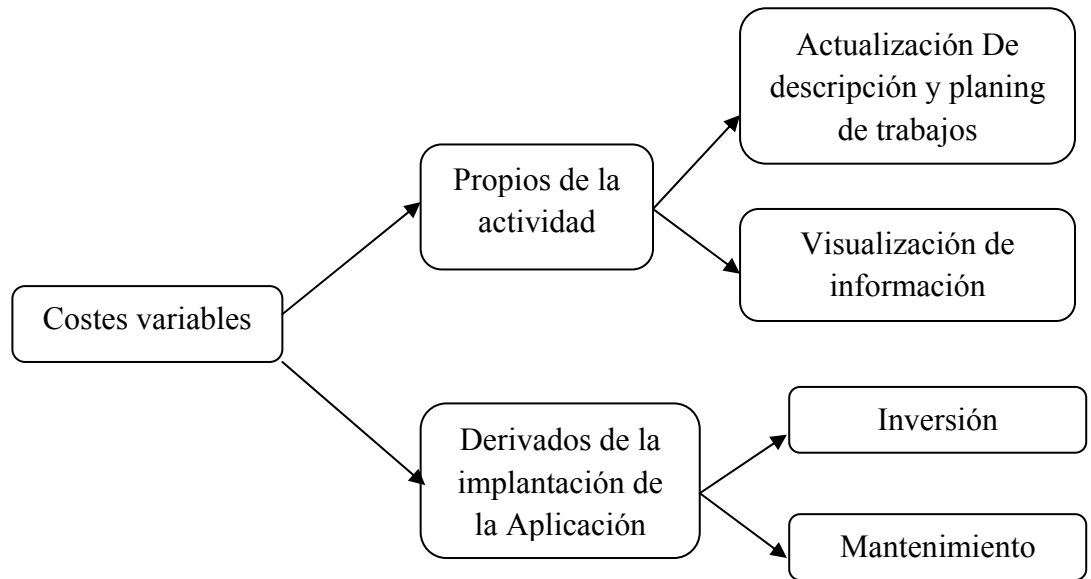


Figura 3.13 Costes variables

Estos últimos se pueden dividir a su vez en:

- Costes propios de la actividad del Departamento. Este tipo de costes engloba todos aquellos relativos a la visualización de la información de los distintos proyectos.
- Costes derivados de la implantación de la aplicación. Como su nombre indica, se incluyen en este todos los costes asociados al diseño, desarrollo y mantenimiento de la aplicación.

Para estudiar la viabilidad del proyecto se hará un análisis detallado de los costes del mismo en años sucesivos y se calculará el VAN del proyecto, para determinar que alternativa es más rentable económicamente.

Variables utilizadas.

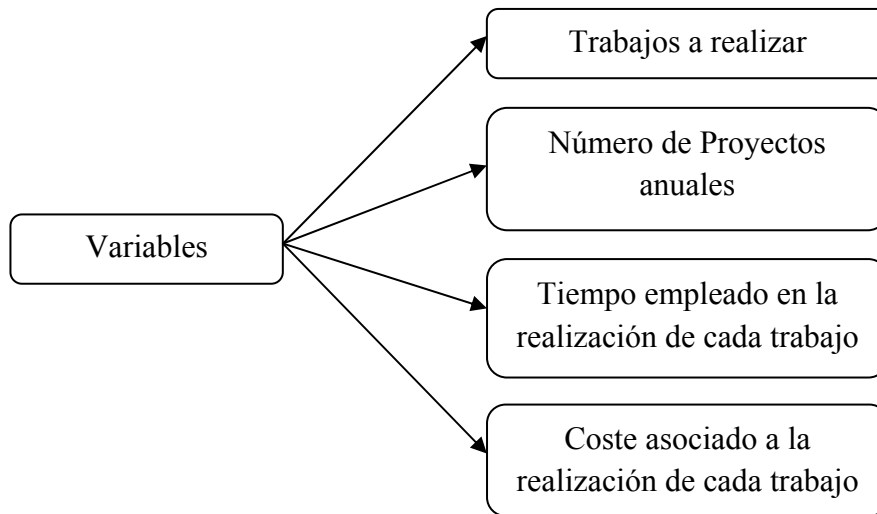


Figura 3.14 Variables asociadas a costes de Gestión

Tal como se indica en la figura 3.14 las variables a tener en cuenta son:

1- Trabajos a realizar. Siendo estos las distintas funciones de gestión a realizar por los distintos profesionales que integran el equipo de trabajo. A continuación las enumeramos:

- 1- Comprobación de partes de supervisión.
- 2- Comprobación de partes de pruebas.
- 3- Comprobación de certificaciones de supervisión.
- 4- Comprobación de certificaciones de pruebas.
- 5- Comprobación de certificaciones de montaje.
- 6- Actualización de planing y descripción de trabajos.
- 7- Visualización de información.
- 8- Mantenimiento de la aplicación.

En la tabla 3.3 se muestra el resumen d las distintas funciones de gestión que debe cubrir la aplicación, así como la frecuencia de realización de las mismas (expresada esta por mes, año y por proyecto realizado)

Tabla 3.3 Trabajos objeto de estudio

Trabajos de Gestión a cubrir	Anual (unidades)	Mensual (unidades)	Por Proyecto (Unidades)
Partes de Supervisión	96	8	1
Partes de Pruebas	2	16	2
Certificaciones de Supervisión	96	8	1
Certificaciones de Pruebas	192	16	2
Certificaciones de Montaje	288	24	3
Descripción y Planing de trabajos	-	4	-

Se ha considerado que el número de unidades necesarias es el mismo durante todos los años de estudio, pues este número de unidades necesarias no depende de la forma de gestión utilizada, si no de los trabajos a realizar y estos serán los mismos sea cual sea la forma de gestión utilizada.

2- Número de proyectos (obras) realizados por el departamento. Observando los datos de años anteriores se concluye que el departamento realiza una media de 96 obras por año, con una duración aproximada de cada una de ellas de 1 mes.

Tabla 3.4 Número de Proyectos realizados

Estimación de trabajos realizados	Anual (Unidades)	Mensual (Unidades)
Número de obras	96	8

3- Tiempo empleado por cada uno de los profesionales del departamento en realizar cada una de las funciones de gestión.

Dicho tiempo es variable de un año a otro, viéndose notablemente influenciado por la implantación de la aplicación.

4-Coste asociado a la gestión de los trabajos. Dicho coste será el resultado de multiplicar el tiempo necesario para realizar cada una de las funciones por el coste unitario asociado a cada una de esas funciones y por la frecuencia de realización de las mismas.

Se detalla a continuación la evolución de costes a lo largo de los seis años estudiados.

Año 0.

Este será uno de los años con mayores costes del departamento, pues durante este año se siguen utilizando las antiguas técnicas de gestión y además se está diseñando y desarrollando la aplicación, lo cual implica tener que realizar reuniones periódicas entre el técnico de gestión y el resto de miembros del equipo.

En las tablas 3.5 y 3.6 se muestran el detalle de los tiempos empleados en cada una de las funciones objeto de estudio, así como el coste derivado de ello.

Destaca en este periodo el elevado coste variable en concepto de diseño, desarrollo y mantenimiento de la aplicación. Como se ha comentado anteriormente, esto es lógico pues durante este año el departamento sigue gestionándose de la forma antigua y a este coste hay que sumarle el derivado del diseño y desarrollo de la aplicación.

Además observando la tabla de tiempos se pone de manifiesto el enorme tiempo empleado por todos los integrantes del departamento para visualizar datos del mismo.

Tabla 3.5 Estudio de

Estimación de tiempos empleados año 0		Firma de Partes		Firma de Certificaciones		
		Supervisión (min)	Pruebas (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Mont (min)
Tiempo empleado	Director de Proyecto	5	5	5	5	10
	Técnico Responsable del Proyecto	10	10	0	0	120
	Supervisor de Obra	0	5	0	0	1440
	Técnico de Gestión	15	20	10	15	90

Tabla 3.6 Estudio de Costes del año 0

Estimación de Costes		Director de Proyecto				Técnico Responsable de Proyecto				Supervisor				Técnico de Gestión				
		Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	
Año 0	Parte de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	80,00	0,0019	11,11 €	7.000,00 €	-	-	- €	5.900,00 €	120,00	0,0028	16,39 €	
	Parte de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	160,00	0,0037	22,22 €	7.000,00 €	80,00	0,0019	12,96 €	5.900,00 €	320,00	0,0074	43,70 €	
	Certificación de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	-	-	- €	5.900,00 €	80,00	0,0019	10,93 €	
	Certificación de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	-	-	- €	5.900,00 €	240,00	0,0056	32,78 €	
	Certificación de Montaje	10.000,00 €	240,00	0,0056	55,56 €	6.000,00 €	2.880,00	0,0667	400,00 €	7.000,00 €	1.440,00	0,0333	233,33 €	5.900,00 €	2.160,00	0,0500	295,00 €	
	Descripción y de Planing trabajos	10.000,00 €	480,00	0,0111	111,11 €	6.000,00 €	480,00	0,0111	66,67 €	7.000,00 €	-	-	- €	5.900,00 €	1.440,00	0,0333	196,67 €	
	Consultas de información	10.000,00 €	1.200,00	0,0278	277,78 €	6.000,00 €	1.440,00	0,0333	200,00 €	7.000,00 €	-	-	- €	5.900,00 €	4.320,00	0,1000	590,00 €	
	Inversión en la Aplicación	10.000,00 €	120,00	0,0028	27,78 €	6.000,00 €	120,00	0,0028	16,67 €	7.000,00 €	-	-	- €	5.900,00 €	2.160,00	0,0500	295,00 €	
	Mantenimiento de la Aplicación	10.000,00 €	-	-	- €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	-	-	- €	5.900,00 €	-	-	- €	
Actualización de datos (mensual)		111,11 €				433,33 €				246,30 €				398,80 €				1.189,54 €
Actualización de Descripción y Planing de trabajos (mensual)		111,11 €				66,67 €				- €				196,67 €				374,44 €
Visualización de datos (mensual)		277,78 €				200,00 €				- €				590,00 €				1.067,78 €
Inversión en la Aplicación (mensual)		27,78 €				16,67 €				- €				295,00 €				339,44 €
Mantenimiento de Aplicación (mensual)		- €				- €				- €				- €				- €
COSTE TOTAL (mensual)		527,78 €				716,67 €				246,30 €				1.480,46 €				2.971,20 €

Año 1.

Este periodo se caracteriza fundamentalmente por la entrada en funcionamiento de la aplicación.

Este hecho conlleva notables consecuencias en lo que a costes se refiere.

Obviamente, los costes fijos permanecerán constantes.

Con respecto a los costes variables, si bien es cierto que existe un notable decremento de los costes asociados a las actividades propias del departamento (pues a partir de este año las labores de visualización de información se realizarán directamente con la aplicación), aparece el coste de mantenimiento de la aplicación, cuyo importe inicial es elevado, no amortiguándose hasta años después.

Además durante este periodo sigue habiendo una Inversión en la aplicación, pues aunque esta haya entrado en funcionamiento durante un tiempo hay que perfilarla.

Tabla 3.7 Estudio de tiempos del año 1

Estimación de tiempos empleados año 1		Firma de Partes		Firma de Certificaciones			Actualización de Descripción y Planing de trabajos	Visualización de información				Inversión y Mantenimiento	
		Supervisión (min)	Pruebas (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Montaje (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Planificación y Descripción de trabajos (min)	Inversión	Mantenimiento
Tiempo empleado (por unidad)	Director de Proyecto	5	5	5	5	10	0	10	45	120	180	40	40
	Técnico Responsable del Proyecto	10	10	0	0	120	0	10	45	120	240	40	40
	Supervisor de Obra	0	5	0	0	1440	0	0	0	0	0	0	0
	Técnico de Gestión	15	20	10	15	90	180	2	5	30	30	720	10800

Tabla 3.8 Estudio de costes del año 1

Estimación de Costes		Director de Proyecto				Técnico Responsable de Proyecto				Supervisor				Técnico de Gestión				
		Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	
Año 1	Parte Supervisión de	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	80,00	0,0019	11,11 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	120,00	0,0028	16,39 €	
	Parte de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	160,00	0,0037	22,22 €	7.000,00 €	80,00 €	0,0019	12,96 €	5.900,00 €	320,00	0,0074	43,70 €	
	Certificación de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	80,00	0,0019	10,93 €	
	Certificación de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	240,00	0,0056	32,78 €	
	Certificación de Montaje	10.000,00 €	240,00	0,0056	55,56 €	6.000,00 €	2.880,00	0,0667	400,00 €	7.000,00 €	1.440,00 €	0,0333	233,33 €	5.900,00 €	2.160,00	0,0500	295,00 €	
	Descripción y Planing de trabajos	10.000,00 €	-	-	- €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	720,00	0,0167	98,33 €	
	Consultas de información	10.000,00 €	1.420,00	0,0329	328,70 €	6.000,00 €	1.660,00	0,0384	230,56 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	268,00	0,0062	36,60 €	
	Inversión en la Aplicación	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	40,00	0,0009	5,56 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	720,00	0,0167	98,33 €	
	Mantenimiento de la Aplicación	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	40,00	0,0009	5,56 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	10.800,00	0,2500	1.475,00 €	
Actualización de datos (mensual)		111,11 €				433,33 €				246,30 €				398,80 €				1.189,54 €
Actualización de Descripción y Planing de trabajos (mensual)		- €				- €				- €				98,33 €				98,33 €
Visualización de datos (mensual)		328,70 €				230,56 €				- €				36,60 €				595,86 €
Inversión en la Aplicación (mensual)		9,26 €				5,56 €				- €				98,33 €				113,15 €
Mantenimiento de Aplicación (mensual)		9,26 €				5,56 €				- €				1.475,00 €				1.489,81 €
COSTE TOTAL (mensual)		458,33 €				675,00 €				246,30 €				2.107,06 €				3.486,69 €

Año 2.

A lo largo de este año comienza a producirse una disminución considerable en los costes generales.

Por un lado, la inversión en la aplicación es cada vez menor.

Por otro, se observa una disminución considerable en los costes asociados a las actividades propias del departamento, pues los usuarios ya están bastante familiarizados con la aplicación, siendo la reducción del tiempo empleado en consultas muy importante.

Por último, los costes asociados a labores de mantenimiento de la aplicación se asemejan cada vez más a la situación estable.

Para todo esto observar tablas 3.9 y 3.10

Tabla 3.9 Estudio de tiempos del año 2

Estimación de tiempos empleados año 2		Firma de Partes		Firma de Certificaciones			Actualización de Descripción y Planing de trabajos	Visualización de información				Inversión y Mantenimiento	
		Supervisión (min)	Pruebas (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Montaje (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Planificación y Descripción de trabajos (min)	Inversión	Mantenimiento
Tiempo empleado	Director de Proyecto	5	5	5	5	10	0	7	30	60	120	20	20
	Técnico Responsable del Proyecto	10	10	0	0	120	0	7	30	60	120	20	20
	Supervisor de Obra	0	5	0	0	1440	0	0	0	0	0	0	0
	Técnico de Gestión	15	20	10	15	90	180	2	5	20	20	720	4320

Tabla 3.10 Estudio de Costes del año 2

Estimación de Costes		Director de Proyecto				Técnico Responsable de Proyecto				Supervisor				Técnico de Gestión				
		Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	
Año 2	Parte de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	80,00	0,0019	11,11 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	120,00	0,0028	16,39 €	
	Parte de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	160,00	0,0037	22,22 €	7.000,00 €	80,00 €	0,0019	12,96 €	5.900,00 €	320,00	0,0074	43,70 €	
	Certificación de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	80,00	0,0019	10,93 €	
	Certificación de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	240,00	0,0056	32,78 €	
	Certificación de Montaje	10.000,00 €	240,00	0,0056	55,56 €	6.000,00 €	2.880,00	0,0667	400,00 €	7.000,00 €	1.440,00 €	0,0333	233,33 €	5.900,00 €	2.160,00	0,0500	295,00 €	
	Descripción y Planing de trabajos	10.000,00 €	-	-	- €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	720,00	0,0167	98,33 €	
	Consultas de información	10.000,00 €	868,00	0,0201	200,93 €	6.000,00 €	868,00	0,0201	120,56 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	188,00	0,0044	25,68 €	
	Inversión en la Aplicación	10.000,00 €	20,00	0,0005	4,63 €	6.000,00 €	20,00	0,0005	2,78 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	720,00	0,0167	98,33 €	
	mantenimiento de la Aplicación	10.000,00 €	20,00	0,0005	4,63 €	6.000,00 €	20,00	0,0005	2,78 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	4.320,00	0,1000	590,00 €	
Actualización de datos (mensual)		111,11 €				433,33 €				246,30 €				398,80 €				1.189,54 €
Actualización de Descripción y Planing de trabajos (mensual)		- €				- €				- €				98,33 €				98,33 €
Visualización de datos (mensual)		200,93 €				120,56 €				- €				25,68 €				347,16 €
Inversión en la Aplicación (mensual)		4,63 €				2,78 €				- €				98,33 €				105,74 €
Mantenimiento de Aplicación (mensual)		4,63 €				2,78 €				- €				590,00 €				597,41 €
COSTE TOTAL (mensual)		321,30 €				559,44 €				246,30 €				1.211,14 €				2.338,18 €

Año 3

A partir de este año se observa como la variación de costes comienza a amortiguarse.

Si bien es cierto que durante este periodo continúan disminuyendo los costes variables, tal como puede observarse en la tabla 3.12 dichas variaciones cada vez son más suaves.

Tal como puede observarse en las tablas 3.11 y 3.12, a partir de este año se ve considerablemente reducido el coste de visualización de datos así como el mantenimiento de la aplicación.

Tabla 3.11 Estudio de tiempos del año 3

Estimación de tiempos empleados año 3		Firma de Partes		Firma de Certificaciones			Actualización de Descripción y Planing de trabajos	Visualización de información				Inversión y Mantenimiento	
		Supervisión (min)	Pruebas (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Montaje (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Planificación y Descripción de trabajos (min)	Inversión	Mantenimiento
Tiempo empleado	Director de Proyecto	5	5	5	5	10	0	5	15	30	60	10	20
	Técnico Responsable del Proyecto	10	10	0	0	120	0	5	15	30	60	10	20
	Supervisor de Obra	0	5	0	0	1440	0	0	0	0	0	0	0
	Técnico de Gestión	15	20	10	15	90	150	2	5	15	15	360	4320

Tabla 3.12 Estudio de Costes del año 3

Estimación de Costes		Director de Proyecto				Técnico Responsable de Proyecto				Supervisor				Técnico de Gestión				
		Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unida d)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unid ad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unida d)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	
Año 3	Parte de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	80,00	0,0019	11,11 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	120,00	0,0028	16,39 €	
	Parte de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	160,00	0,0037	22,22 €	7.000,00 €	80,00 €	0,0019	12,96 €	5.900,00 €	320,00	0,0074	43,70 €	
	Certificación de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	80,00	0,0019	10,93 €	
	Certificación de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	240,00	0,0056	32,78 €	
	Certificación de Montaje	10.000,00 €	240,00	0,0056	55,56 €	6.000,00 €	2.880,00	0,0667	400,00 €	7.000,00 €	1.440,00 €	0,0333	233,33 €	5.900,00 €	2.160,00	0,0500	295,00 €	
	Descripción y Planing de trabajos	10.000,00 €	-	-	- €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	600,00	0,0139	81,94 €	
	Consultas de información	10.000,00 €	440,00	0,0102	101,85 €	6.000,00 €	440,00	0,0102	61,11 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	148,00	0,0034	20,21 €	
	Inversión en la Aplicación	10.000,00 €	10,00	0,0002	2,31 €	6.000,00 €	10,00	0,0002	1,39 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	360,00	0,0083	49,17 €	
	mantenimiento de la Aplicación	10.000,00 €	20,00	0,0005	4,63 €	6.000,00 €	20,00	0,0005	2,78 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	4.320,00	0,1000	590,00 €	
Actualización de datos (mensual)		111,11 €				433,33 €				246,30 €				398,80 €				1.189,54 €
Actualización de Descripción y Planing de trabajos (mensual)		- €				- €				- €				81,94 €				81,94 €
Visualización de datos (mensual)		101,85 €				61,11 €				- €				20,21 €				183,18 €
Inversión en la Aplicación (mensual)		2,31 €				1,39 €				- €				49,17 €				52,87 €
Mantenimiento de Aplicación (mensual)		4,63 €				2,78 €				- €				590,00 €				597,41 €
COSTE TOTAL (mensual)		219,91 €				498,61 €				246,30 €				1.140,12 €				2.104,94 €

Año 4.

A partir de este momento se anulan los costes de inversión en la aplicación, siendo los de mantenimiento los únicos existentes para la misma.

Durante este periodo se sigue observando la suavización de la variación de costes, alcanzando estos una situación prácticamente estable.

Ver tablas 3.13 y 3.14.

Tabla 3.13 Estudio de tiempos del año 4

Estimación de tiempos empleados año 4		Firma de Partes		Firma de Certificaciones			Actualización de Descripción y Planing de trabajos	Visualización de información				Inversión y Mantenimiento	
		Supervisión (min)	Pruebas (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Montaje (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Planificación y Descripción de trabajos (min)	Inversión	Mantenimiento
Tiempo empleado	Director de Proyecto	5	5	5	5	10	0	5	7	20	30	0	10
	Técnico Responsable del Proyecto	10	10	0	0	120	0	5	7	20	30	0	10
	Supervisor de Obra	0	5	0	0	1440	0	0	0	0	0	0	0
	Técnico de Gestión	15	20	10	15	90	120	2	5	15	15	0	4320

Tabla 3.14 Estudio de Costes del año 4

Estimación de Costes		Director de Proyecto				Técnico Responsable de Proyecto				Supervisor				Técnico de Gestión					
		Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unid ad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unida d)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)		
Año 4	Parte de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	80,00	0,0019	11,11 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	120,00	0,0028	16,39 €		
	Parte de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	160,00	0,0037	22,22 €	7.000,00 €	80,00 €	0,0019	12,96 €	5.900,00 €	320,00	0,0074	43,70 €		
	Certificación de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	80,00	0,0019	10,93 €		
	Certificación de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	240,00	0,0056	32,78 €		
	Certificación de Montaje	10.000,00 €	240,00	0,0056	55,56 €	6.000,00 €	2.880,00	0,0667	400,00 €	7.000,00 €	1.440,00 €	0,0333	233,33 €	5.900,00 €	2.160,00	0,0500	295,00 €		
	Descripción y Planing de trabajos	10.000,00 €	-	-	- €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	480,00	0,0111	65,56 €		
	Consultas de información	10.000,00 €	248,00	0,0057	57,41 €	6.000,00 €	248,00	0,0057	34,44 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	148,00	0,0034	20,21 €		
	Inversión en la Aplicación	10.000,00 €	-	-	- €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	-	-	- €		
	mantenimiento de la Aplicación	10.000,00 €	10,00	0,0002	2,31 €	6.000,00 €	10,00	0,0002	1,39 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	4.320,00	0,1000	590,00 €		
Actualización de datos (mensual)		111,11 €				433,33 €				246,30 €				398,80 €				1.189,54 €	
Actualización de Descripción y Planing de trabajos (mensual)		- €				- €				- €				65,56 €				65,56 €	
Visualización de datos (mensual)		57,41 €				34,44 €				- €				20,21 €				112,06 €	
Inversión en la Aplicación (mensual)		- €				- €				- €				- €				- €	
Mantenimiento de Aplicación (mensual)		2,31 €				1,39 €				- €				590,00 €				593,70 €	
COSTE TOTAL (mensual)		170,83 €				469,17 €				246,30 €				1.074,56 €				1.960,86 €	

Año 5.

Como puede observarse en las tablas 3.15 y 3.16 desaparecen las variaciones de costes.

Puede considerarse que los costes de cualquier periodo de tiempo serán exactamente los obtenidos durante este año

Tabla 3.15 Estudio de tiempos del año 5

Estimación de tiempos empleados año 5		Firma de Partes		Firma de Certificaciones			Actualización de Descripción y Planing de trabajos	Visualización de información				Inversión y Mantenimiento	
		Supervisión (min)	Pruebas (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Montaje (min)	Supervisión (min)	Pruebas (min)	Montaje (min)	Planificación y Descripción de trabajos (min)	Inversión	Mantenimiento
Tiempo empleado	Director de Proyecto	5	5	5	5	10	0	5	7	20	30	0	10
	Técnico Responsable del Proyecto	10	10	0	0	120	0	5	7	20	30	0	10
	Supervisor de Obra	0	5	0	0	1440	0	0	0	0	0	0	0
	Técnico de Gestión	15	20	10	15	90	120	2	5	15	15	0	4320

Tabla 3.16 Estudio de Costes del año 5

Estimación de Costes		Director de Proyecto				Técnico Responsable de Proyecto				Supervisor				Técnico de Gestión				
		Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	Sueldo bruto (€)	Tiempo empleado (min/unidad)	Tiempo total (mes)	Coste total (€)	
Año 5	Parte de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	80,00	0,0019	11,11 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	120,00	0,0028	16,39 €	
	Parte de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	160,00	0,0037	22,22 €	7.000,00 €	80,00 €	0,0019	12,96 €	5.900,00 €	320,00	0,0074	43,70 €	
	Certificación de Supervisión	10.000,00 €	40,00	0,0009	9,26 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	80,00	0,0019	10,93 €	
	Certificación de Pruebas	10.000,00 €	80,00	0,0019	18,52 €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	240,00	0,0056	32,78 €	
	Certificación de Montaje	10.000,00 €	240,00	0,0056	55,56 €	6.000,00 €	2.880,00	0,0667	400,00 €	7.000,00 €	1.440,00 €	0,0333	233,33 €	5.900,00 €	2.160,00	0,0500	295,00 €	
	Descripción y Planing de trabajos	10.000,00 €	-	-	- €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	480,00	0,0111	65,56 €	
	Consultas de información	10.000,00 €	248,00	0,0057	57,41 €	6.000,00 €	248,00	0,0057	34,44 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	148,00	0,0034	20,21 €	
	Inversión en la Aplicación	10.000,00 €	-	-	- €	6.000,00 €	-	-	- €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	-	-	- €	
	mantenimiento de la Aplicación	10.000,00 €	10,00	0,0002	2,31 €	6.000,00 €	10,00	0,0002	1,39 €	7.000,00 €	- €	-	- €	5.900,00 €	4.320,00	0,1000	590,00 €	
Actualización de datos (mensual)		111,11 €				433,33 €				246,30 €				398,80 €				1.189,54 €
Actualización de Descripción y Planing de trabajos (mensual)		- €				- €				- €				65,56 €				65,56 €
Visualización de datos (mensual)		57,41 €				34,44 €				- €				20,21 €				112,06 €
Inversión en la Aplicación (mensual)		- €				- €				- €				- €				- €
Mantenimiento de Aplicación (mensual)		2,31 €				1,39 €				- €				590,00 €				593,70 €
COSTE TOTAL (mensual)		170,83 €				469,17 €				246,30 €				1.074,56 €				1.960,86 €

Una vez realizado el análisis exhaustivo de costes a los largo de los 6 años objeto de estudio llega el momento de estudiar formalmente la viabilidad del proyecto.

Para ello tal y como se comentó el principio de este apartado, se calculará el VAN de ambas situaciones y se compararán los resultados para poder concluir cuál de ellas es mejor.

En la tablas 3.17 y 3.18 se muestra el resumen de costes en cada periodo, primero mensual (3.17) y después anual (3.18).

A partir de estos costes y teniendo en cuenta la fórmula del VAN es:

$$VAN = \sum I_k + \sum Q_k / (1 + i)^k$$

Se obtiene la tabla 3.19, en la que se encuentra el cálculo del VAN con y sin Aplicación.

Tal como puede apreciarse el VAN más favorable corresponde a la situación con Aplicación. Hay que hacer notar que el signo menos en costes y VAN de la tabla 3.19 es precisamente debido a que el análisis realizado es de costes, por lo que el proyecto más favorable será aquel con van menos negativo.

Para el cálculo del VAN hemos tomado los 6 años objeto de estudio

Tabla 3.17 Resumen de costes mensuales

Año			0		1		2		3		4		5	
costes fijos		Actualización de datos (mensual)	1.189,54 €		1.189,54 €		1.189,54 €		1.189,54 €		1.189,54 €		1.189,54 €	
costes variables	Propios de la Actividad	Actualización de Descripción y Planing de trabajos (mensual)	374,44 €	1.442,22 €	98,33 €	694,19 €	98,33 €	445,49 €	81,94 €	265,12 €	65,56 €	177,62 €	65,56 €	177,62 €
		Visualización de datos (mensual)	1.067,78 €		595,86 €		347,16 €		183,18 €		112,06 €		112,06 €	
	Derivados de la Aplicación	Inversión en la Aplicación (mensual)	339,44 €	339,44 €	113,14 €	1.602,95 €	105,74 €	703,15 €	52,87 €	650,28 €	- €	593,70 €	- €	593,70 €
		Mantenimiento de Aplicación (mensual)	- €		1.489,81 €		597,41 €		597,41 €		593,70 €		593,70 €	
		COSTE TOTAL (mensual)			2.971,20 €		3.486,69 €		2.338,18 €		2.104,94 €		1.960,86 €	

Tabla 3.18 Resumen de costes anuales

Diseño de un Sistema para la Gestión en subestaciones eléctricas.

Año			0		1		2		3		4		5	
costes fijos		Actualización de datos (mensual)	14.274,44 €		14.274,44 €		14.274,44 €		14.274,44 €		14.274,44 €		14.274,44 €	
costes variables	Propios de la Actividad	Actualización de Descripción y Planing de trabajos (mensual)	4.493,33 €	17.306,67 €	1.180,00 €	8.330,33 €	1.180,00 €	5.345,89 €	983,33 €	3.181,44 €	786,67 €	2.131,44 €	786,67 €	2.131,44 €
		Visualización de datos (mensual)	12.813,33 €		7.150,33 €		4.165,89 €		2.198,11 €		1.344,78 €		1.344,78 €	
	Derivados de la Aplicación	Inversión en la Aplicación (mensual)	4.073,33 €	4.073,33 €	1.357,74 €	19.235,46 €	1.268,85 €	8.437,77 €	634,48 €	7.803,40 €	- €	7.124,44 €	- €	7.124,44 €
		Mantenimiento de Aplicación (mensual)	- €		17.877,72 €		7.168,92 €		7.168,92 €		7.124,44 €		7.124,44 €	
COSTE TOTAL (anual)			35.654,44 €		41.840,24 €		28.058,10 €		25.259,29 €		23.530,33 €		23.530,33 €	

Tabla 3.19 Cálculo del VAN

	Costes con Aplicación	Costes sin aplicación	VAN con Aplicación	VAN sin Aplicación
Año 0	- 35.654,44 €	- 31.581,11 €	-152.920,80 €	-160.296,00 €
Año 1	- 41.840,29 €	- 31.581,11 €		
Año 2	- 28.058,07 €	- 31.581,11 €		
Año 3	- 25.259,26 €	- 31.581,11 €		
Año 4	- 23.530,33 €	- 31.581,11 €		
Año 5	- 23.530,33 €	- 31.581,11 €		

3.6- Mejoras futuras.

Si bien es cierto que con la entrada en funcionamiento de la aplicación de gestión han sido considerables los beneficios obtenidos, tanto a nivel de costes como de tiempo empleado, quedan aun algunos campos por abarcar.

Quizá el más significativo de ellos sea el tema de los planos de obra

Actualmente se está trabajando en este tema. Creando las tablas y consultas necesarias para que los distintos usuarios puedan conocer el estado del proyecto de Ingenierías, así como el de los planos de obra definitivos (planos *As Built*) desde la misma aplicación.

Capítulo 4. Diseño y Desarrollo de la Aplicación.

4.1- Introducción.

El objetivo de este capítulo es llevar a cabo el diseño y posterior desarrollo de la aplicación informática.

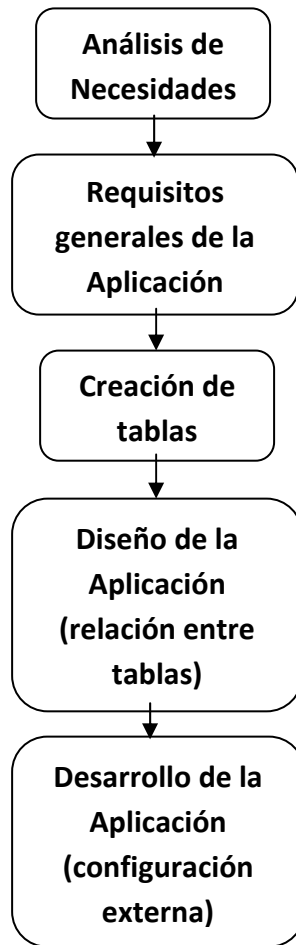


Figura 4.1 Pasos en la creación de la Aplicación

El primer paso a seguir será estudiar la forma de funcionamiento del departamento antes de la implantación de la aplicación, analizando todas las deficiencias existentes así como las posibles mejoras de procesos ya implantados.

De este estudio se obtendrán las tablas básicas a contener por la aplicación con el fin de almacenar la información pertinente.

Tras el análisis de necesidades se procederá a realizar el diseño de la aplicación. Este paso consiste fundamentalmente en establecer los vínculos necesarios entre las distintas tablas de la base de datos para dar coherencia a la información en ella almacenada evitando así mismo la innecesaria duplicidad de información.

Tras el diseño de la aplicación el último paso a seguir será el desarrollo de la misma. Este no es más que la creación de los formularios, consultas e informes necesarios para poder introducir y/o visualizar la información de forma correcta cómoda y sencilla.

4.2- Análisis de necesidades.

El primer paso a la hora de diseñar una aplicación informática es saber que se quiere que haga.

Existen una serie de preguntas genéricas que uno debe hacerse antes de comenzar a diseñar cualquier tipo de aplicación. A saber:

1. Quién va a utilizarla.
2. Qué tareas va a realizar.
3. Cómo aprende el usuario a realizar las tareas.
4. Dónde se van a desarrollar las tareas.
- 5.Cuál es la relación entre el usuario y la información.

Además, es necesario realizar un análisis exhaustivo del funcionamiento inicial del departamento para, en base a este, establecer conclusiones y proponer la línea de diseño y desarrollo de la aplicación.

En el apartado 3.3 del presente proyecto se describe la forma de funcionamiento inicial de este. Del estudio de la misma se concluyen las siguientes necesidades en el departamento:

1. Unificar toda la información de las obras en un única aplicación intuitiva y de fácil manejo
2. Proporcionar a todas las partes implicadas un fácil acceso a todos los datos de las obras. Tanto a nivel económico como en lo que a la planificación de trabajos se refiere, consiguiendo una mayor eficiencia en el trabajo a desarrollar.
3. Optimizar el tiempo empleado por director y técnico responsable en la visualización de datos de las obras.

Además, del análisis de cuestiones genéricas a la hora de comenzar cualquier Aplicación se concluye que:

1. La aplicación va a ser utilizada por todos los miembros del departamento, a excepción de los supervisores de obra.

2. Las tareas a realizar serán distintas para cada miembro del departamento, por lo que habrá que crear distintos perfiles de usuario cada uno de los cuales tendrá acceso a la información de su competencia.
3. El aprendizaje de la utilización de la aplicación se realizará por dos caminos:
 - Curso de iniciación impartido por el administrador de la aplicación.
 - Manual de uso de la aplicación.
4. Las tareas de creación y mantenimiento de la aplicación se realizarán en las propias oficinas de la compañía eléctrica. En concreto, en el propio departamento objeto de la aplicación.
5. Para concretar la relación entre el usuario y la información habrá que concretar de qué tipo de usuario se trata. Pues cada uno de ellos, tendrá unos privilegios distintos.

Una vez estudiadas las necesidades de la aplicación se establece la lista de requisitos de la aplicación, cuyo listado se adjunta en la figura 4.1.

Cada requisito se anota dentro de uno de los siguientes grupos:

- Funcional: Atienden a características propias de las funciones de negocio.
- Operativo: Atienden al modo en que se operará el sistema.
- Prestaciones: Atienden a las características adicionales o funciones de menor prioridad.
- Seguridad: Atienden al control del acceso a la aplicación y la privacidad de datos.
- Fiabilidad: Atienden a la integridad y veracidad de la información.

Es importante recalcar que esta es una lista de requisitos generales, antes de realizar el diseño de la aplicación. Una vez se definan las tablas que formarán parte de la aplicación se procederá a realizar el diseño de las mismas y en base a los requisitos de la figura 4.1 se desarrollaran los formularios, consultas e informes necesarios, constituyendo estos tres el conjunto final de requisitos de la aplicación.

Tabla 4.1 Requisitos de la Aplicación

Numeración	Nombre	Tipo
1	Página de inicio de sesión	Funcional
2	Comprobación de Usuarios	Funcional
3	Control de Acceso al Sistema	Seguridad
4	Perfil de Usuarios	Seguridad
5	Menú General	Funcional
6	Menú Añadir datos	Funcional
7	Acceso a Tablas de la Base de Datos	Operativo
8	Menú Visualizar datos	Funcional
9	Menú anteproyecto	Funcional
10	Menú Ingeniería de Proyecto	Funcional
11	Menú Ejecución de Proyecto	Funcional
12	Menú Certificaciones Supervisión	Funcional
13	Menú Certificaciones Pruebas	Funcional
14	Menú Certificaciones Ejecución	Funcional
15	Menú Actualización de Instalaciones	Funcional
16	Menú Actualización de Proyectos	Funcional
17	Menú Actualización de Grafos	Funcional
18	Menú Actualización de Pedidos Ingeniería	Funcional
19	Menú Actualización de Pedidos Ejecución	Funcional
20	Menú Actualización de Pedidos Supervisión	Funcional
21	Menú Actualización de Pedidos Pruebas	Funcional
22	Menú Listín Supervisores	Funcional
23	Menú Visualización Cert. Supervisión	Funcional
24	Menú Visualización Cert. Pruebas	Funcional
25	Menú Visualización Cert. Ejecución	Funcional
26	Menú Visualización Pedidos	Funcional
27	Menú Visualización Grafos	Funcional
28	Menú Visualización Fechas	Funcional

El siguiente paso en la realización de la aplicación será traducir las necesidades generales en tablas necesarias para almacenar la información pertinente de la base de datos.

En las siguientes páginas se muestran la descripción de la BD de la nueva aplicación. En la cual, vendrán especificadas todas las tablas que la componen, junto con el número de campos de cada tabla, el tipo de cada campo y los posibles valores que pueden ser

asignados a dicho campo. Existirá un único campo clave, el cual vendrá especificado en negrita.

Tabla 4.2 Tablas de la Base de Datos

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	Nº DE CAMPOS
T1	Tinstalaciones	Información de todas las instalaciones de la compañía eléctrica	3
T2	Tproyectos	Información de todos los proyectos cargados en la base de datos de SAP	5
T3	TAnteproyecto	Información de todos los anteproyectos generados para realizar trabajos de renovación y mejora en las instalaciones de la compañía eléctrica.	8
T4	TPedidosIngenieria	Información de todos los pedidos asignados a las distintas empresas de Ingeniería.	5
T5	TEmpresasIngenieria	Información de las distintas empresas homologadas para realizar trabajos de Ingeniería.	2
T6	TIngenieria	Información de todos los trabajos de Ingeniería.	8
T7	TMontaje	Información de todos los trabajos de ejecución (planificados, realizados o en curso)	19
T8	TTecnicos	Listado de todos los técnicos de la empresa	5
T9	TEmpresasMontaje	Listado de todas las empresas contratistas de montaje (empresas homologadas para realizar trabajos de ejecución)	2
T10	TEmpresasPruebas	Listado de todas las empresas homologadas para realizar pruebas funcionales en las instalaciones de la empresa.	2
T11	TPedidosPruebas	Información de todos los pedidos asignados a las distintas empresas de Pruebas.	5
T12	TCertPruebas	Información de todas las certificaciones correspondientes a trabajos de Pruebas realizados.	11
T13	TPedidosMontaje	Información de todos los pedidos asignados a los distintos trabajos de Montaje.	8

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	Nº DE CAMPOS
T14	TCertMontaje	Información de todas las certificaciones correspondientes a trabajos de Montaje realizados.	8
T15	TSupervisores	Listado de todos los supervisores homologados para la supervisión de los trabajos de ejecución.	8
T16	TEmpresasSupervision	Listado de todas las empresas que proporcionan supervisores.	2
T17	TPedidosSupervision	Listado de todos los pedidos asignados a las distintas empresas de supervisión.	5
T18	TPartesSupervision	Información de los partes mensuales de trabajo de los distintos supervisores subcontratados.	8
T19	TCertSupervision	Información de todas las certificaciones de supervisión realizadas.	11
T20	TGrafos	Información de todos los grafos que el programa SAP asigna a cada uno de los proyectos.	4
T21	TMeses	Listado de los doce meses del año	2
T22	TEstados	Listado con los distintos estados en los que puede estar un parte de supervisión.	2
T23	Tusuarios	Información sobre los distintos perfiles que accederán a la base de datos.	3

Tabla Tinstalaciones.

Tabla destinada a almacenar los nombres de todas las instalaciones (subestaciones) de la compañía eléctrica.

En la tabla 4.3 se detallan nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.3 Tabla Tinstalaciones

Campo	Tipo	Valores
T10Instalacion	Texto	-
T10Id	Alfanumérico	-
T10Mnemonico	Texto	-

Tabla Tproyectos.

Tabla destinada a almacenar los datos de todos los proyectos SAP pertenecientes al departamento de renovación y mejora de la compañía eléctrica.

En la tabla 4. 4 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.4 Tabla Tproyectos

Campo	Tipo	Valores
T14IdDefProyecto	Autonumérico	-
T14DefProyecto	Texto	-
T14Instalacion	Número	-
T14Descripcion	Texto	-
T14Ámbito	Texto	-

Tabla Anteproyecto.

Tabla destinada a almacenar la información de todos los anteproyectos asociados a proyectos del departamento.

En la tabla 4.5 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.5 Tabla TAnteproyecto

Campo	Tipo	Valores
T1Anteproyecto	Número	-
T1Revisión	Texto	-
T1EmpresaIngenieria	Número	-
T1EstadoAnteproyecto	Texto	-
T1FechaAnteproyectoPlaning	Fecha/Hora	-
T1FechaRealAnteproyecto	Fecha/Hora	-
T1IdAnteproyecto	Autonumérico	-
T1Observaciones	Texto	-

Tabla TPedidosIngenieria.

Tabla destinada a almacenar los datos de todos los pedidos asignados a las distintas empresas de ingeniería para cargar los costes asociados.

En la tabla 4.6 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.6 Tabla TPedidosIngenieria

Campo	Tipo	Valores
T7IdEmpresa	Autonumérico	-
T7Empresa	Número	-
T7Año	Número	-
T7PedidoIngenieria	Texto	-
T7Importe	Moneda	-

Tabla TEmpresasIngenieria.

Tabla destinada a almacenar los nombres de todas las empresas de ingeniería homologadas por la compañía para realizar dichos trabajos.

En la tabla 4.7 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.7 Tabla TEmpresasIngenieria

Campo	Tipo	Valores
IdEmpresasIngenieria	Autonumérico	
T22EmpresaIngenieria	Texto	

Tabla TIngenieria.

Tabla destinada a almacenar los datos de todos los proyectos de ingeniería asociados a los distintos Anteproyectos del departamento de la compañía.

En la tabla 4.8 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla

Tabla 4.8 Tabla TIngenieria

Campo	Tipo	Valores
T9IdIngenieria	Autonumérico	-
T9Proyecto	Número	-
T9CodIngenieria	Texto	-
T9Revision	Texto	-
T9EstadoProyecto	Texto	-
T9FechaProyectoReal	Fecha/Hora	-
T9FechaProyectoPlaning	Fecha/Hora	-
T9Observaciones	Texto	-

Tabla TMontaje.

Tabla destinada a almacenar los datos de todos los trabajos de montaje (ejecución) competencia del departamento en cuestión.

En la tabla 4.9 Se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla

Tabla 4.9 Tabla TMontaie

Campo	Tipo	Valores
T11IdMontaje	Autonumérico	-
T11CódigoPRM	Texto	-
T11Anteproyecto	Número	-
T11Ingenieria	Número	-
T11EmpresaMontaje	Número	-
T11UbicacionTecnica	Texto	-
T11Supervisor	Número	-
T11Pruebas	Número	-
T11FechaPlaningMedicion	Fecha/Hora	-
T11FechaPlaningAceptacion	Fecha/Hora	-
T11FechaPlaningPedido	Fecha/Hora	-
T11FechaPlaningProcSeguridad	Fecha/Hora	-
T11FechaPlaningReunionLanz	Fecha/Hora	-
T11FechaPlaningTrabajosPrevios	Fecha/Hora	-
T11FechaPlaningDescargo	Fecha/Hora	-
T11FechaPlaningPES	Fecha/Hora	-
T11FechaPlaningPuntosPend	Fecha/Hora	-
T11TecnicoREE	Número	-
T11OBSERVACIONES	Texto	-

Tabla TTecnicos.

Tabla destinada a almacenar los datos de todos los técnicos responsables pertenecientes al departamento de renovación y mejora de la compañía eléctrica.

En la tabla 4.10 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.10 Tabla TTecnicos

Campo	Tipo	Valores
IdTecnico	Autonumerico	-
Nombre	Texto	-
Apellido1	Texto	-
Apellido2	Texto	-
Alias	Texto	-

Tabla TEmpresasMontaje.

Tabla destinada a almacenar los datos de todas las empresas homologadas por la compañía eléctrica para realizar trabajos de montaje (ejecución).

En la tabla 4.11 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.11 Tabla TEmpresasMontaje

Campo	Tipo	Valores
T8IdEmpresaMontaje	Autonumerico	-
T8EmpresaMontaje	Texto	-

Tabla TEmpresasPruebas.

Tabla destinada a almacenar los datos de todas las empresas homologadas por la compañía eléctrica para realizar trabajos de pruebas en vacío.

En la tabla 4. 12se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.12 Tabla TEmpresasPruebas

Campo	Tipo	Valores
IdEmpresasPruebas	Autonúmerico	-
T18EmpresasPruebas	Texto	-

Tabla TPedidosPruebas.

Tabla destinada a almacenar los datos de los pedidos dados de alta en SAP para facturar los trabajos realizados por las distintas empresas de pruebas.

En la tabla 4.13 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.13 Tabla TPedidosPruebas

Campo	Tipo	Valores
T15IdPruebas	Autonúmerico	-
T15Empresa	Número	-
T15PedidoPruebas	Texto	-
T15Año	Número	-
T15Importe	Moneda	-

Tabla TCertPruebas.

Tabla destinada a almacenar los datos de todas las certificaciones correspondientes a los trabajos de pruebas en vacío realizados para el departamento de renovación y mejora de la compañía.

En la tabla 4.14 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.14 Tabla TCertPruebas

Campo	Tipo	Valores
T4IdCertPruebas	Autonumérico	-
T4Trabajo	Texto	-
T4Grafo	Número	-
T4Semana	Texto	-
T4Partes	Texto	-
T4Certificacion	Texto	-
T4Importe	Moneda	-
T4NHojaEntrada	Texto	-
T4Observaciones	Texto	-
T4PedidoPruebas	Número	-
T4Protocolo	Texto	-

Tabla TPedidosMontaje

Tabla destinada a almacenar los datos de todos los pedidos asignados a cada trabajo de montaje (ejecución).

En la tabla 4.15 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de la tabla.

Tabla 4.15 Tabla TPedidosMontaje

Campo	Tipo	Valores
T25IdPedido	Autonumérico	-
T25Grafo	Número	-
T25NPedido	Texto	-
T25Importe	Moneda	-
T25Descripcion	Texto	-
T25Observaciones	Texto	-
T25Empresa	Número	-
T25Año	Texto	-

Tabla TCertMontaje.

Tabla destinada a almacenar la información relativa a todas las certificaciones de trabajos de montaje.

En la tabla 4. 16 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha

Tabla 4.16 Tabla TCertMontaje

Campo	Tipo	Valores
T23IdCertMontaje	Autonumérico	-
T23NPedido	Número	-
T23Descripcion	Texto	-
T23Importe	Moneda	-
T23Fecha	Fecha/Hora	-
T23HEntrada	Texto	-
T23Observaciones	Texto	-
T23Estado	Texto	-

Tabla TSupervisores.

Tabla destinada a almacenar los datos de todos los supervisores subcontratados para realizar el seguimiento de trabajos a pie de obra.

En la tabla 4. 17se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.17 Tabla TSupervisores

Campo	Tipo	Valores
T16IdSupervision	Autonumérico	-
T16Nombre	Texto	-
T16Apellido1	Texto	-
T16Apellido2	Texto	-
T16Teléfono	Texto	-
T16Correo	Texto	-
T16Empresa	Número	-
T16Alias	Texto	-

Tabla TEmpresasSupervision.

Tabla destinada a almacenar todas las empresas homologadas por la compañía eléctrica para suministrar supervisores de obra.

En la tabla 4.18 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.18 Tabla TEmpresasSupervision

Campo	Tipo	Valores
IdEmpresasSupervision	Autonumérico	-
T20EmpresaSupervision	Texto	-

Tabla TPedidosSupervision.

Tabla destinada a almacenar todos los pedidos anuales asignados a las empresas de supervisión para facturar los trabajos efectuados por su personal destinado a estos efectos.

En la tabla 4.19 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla

Tabla 4.19 Tabla TPedidosSupervision

Campo	Tipo	Valores
Id EmpresaSupervision	Autonumérico	-
T21Empresa	Número	-
T21Año	Texto	-
T21NPedido	Texto	-
T21Importe	Moneda	-

Tabla TPartesSupervision.

Tabla destinada a almacenar la información relativa a los partes de horas de los Supervisores de obra, los cuales constituyen la base para la certificación de trabajos.

En la tabla 4. 20se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla

Tabla 4.20 Tabla TPartesSupervision

T24IdParte	Autonumérico	-
T24Supervisor	Número	-
T24Mes	Número	-
T24año	Número	-
T24EstadoParte	Número	-
T24DiasTrabajados	Texto	-
T24HorasTrabajadas	Texto	-
T24JornadasFestivas	Texto	-

Tabla TCertSupervision.

Tabla destinada a almacenar la información de todas las certificaciones asociadas a los trabajos de supervisión.

En la tabla 4. 21se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha.

Tabla 4.21 Tabla TCertSupervision

Campo	Tipo	Valores
IdCertSupervision	Autonumérico	-
T19Parte	Número	-
T19Grafo	Número	-
T19Importe	Moneda	-
T19EstadoCertSup	Texto	-
T19HojaEntrada	Texto	-
T19Observaciones	Texto	-
T19Horastrabajadas	Número	-
T19DiasTrabajados	Número	-
T19HorasFacturadas	Número	-
T19DiasFacturados	Número	-

Tabla TGrafos

Tabla destinada a almacenar todos los grafos SAP asociados a los distintos proyectos del departamento de renovación y mejora.

En la tabla 4.22 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

Tabla 4.22 Tabla TGrafos		
T26IdGrafo	Autonumérico	-
T26Proyecto	Número	-
T26Grafo	Texto	-
T26Descripcion	Texto	-

Tabla TMeses.

Tabla auxiliar destinada a almacenar los doce meses del año. Se utilizará para evitar introducir estos manualmente cada vez que se requiera ocupando un espacio innecesario en la misma.

En la tabla 4. 23se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha

Tabla 4.23 Tabla TMeses

Campo	Tipo	Valores
IdMes	Autonumérico	-
T25Mes	Texto	-

Tabla TEstados.

Tabla auxiliar destinada a almacenar los posibles estados de los partes de supervisión para, de esta forma evitar el tener que introducir el mismo para cada parte y no ocupar memoria de forma innecesaria.

En la tabla 4.24 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha

Tabla 4.24 Tabla TEstados

Campo	Tipo	Valores
IdEstado	Autonumérico	
Estado	Texto	

Tabla Tusuarios.

Tabla destinada a almacenar los datos de los distintos usuarios que tienen acceso a la aplicación, así como los privilegios asociados a los mismos.

En la tabla 4. 25 se muestra el nombre, tipo y valores de todos los campos de dicha tabla.

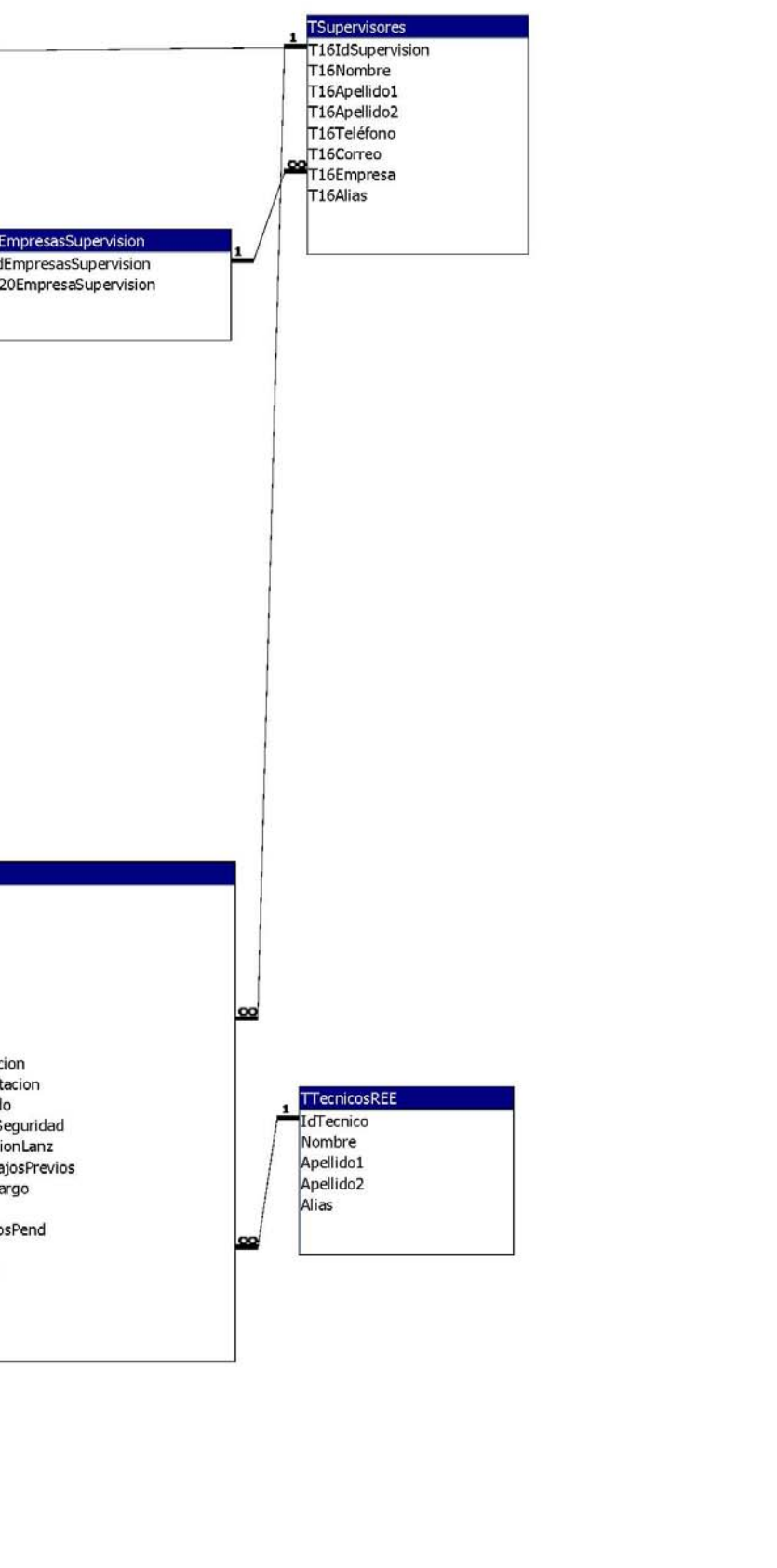
Tabla 4.25 Tabla Tusuarios

Campo	Tipo	Valores
IdUsuario	Autonumérico	-
NombreUsuario	Texto	-
ClaveUsuario	Texto	-
PerfilAdministrador	Si/No	Si; No
PerfilCoordinador	Si/No	Si; No
PerfilUsuario	Si/No	Si; No

4.3 Diseño de la Aplicación.

Una vez se han definido las necesidades generales a cubrir por la aplicación, así como las tablas que contendrán la información de la misma es el momento de establecer las relaciones que deben existir entre las diferentes tablas. Siendo este un paso crucial, pues del correcto diseño dependerán en un futuro aspectos tales como la correcta interrelación entre todos los datos almacenados por la aplicación,, la no duplicidad de información (operativamente no es admisible información duplicada en la base de datos, pues supone un almacenamiento innecesario de la misma con el consecuente empeoramiento en los tiempos de ejecución de la aplicación etc....

En la figura 4.2 se muestra el resultado del diseño interno de la misma. La explicación de todos los procesos a realizar con la aplicación se detalla en el capítulo 5.



4.4 Desarrollo de la Aplicación.

Con el análisis de necesidades y diseño interno de la aplicación se consigue tener almacenados los datos de forma óptima, de tal forma que al actualizar datos de una parte concreta de la aplicación, aun haciéndose en un solo lugar, el cambio aparecerá automáticamente en toda la base de datos.

Se procede ahora a realizar el diseño externo de la misma denominado desarrollo de la aplicación.

Esta etapa consiste en dar una apariencia atractiva para el usuario y cómoda para el manejo de información

Conceptualmente el usuario podría trabajar directamente con las tablas creadas en el apartado anterior. Sin embargo esta forma de trabajo es, como se acaba de comentar, muy poco operativa.

Para poder realizar el desarrollo de la aplicación hay que responder a la pregunta “que se quiere mostrar por pantalla y como se quiere mostrar”.

En la figura 4.3 se muestra se muestra el esquema general de la aplicación.

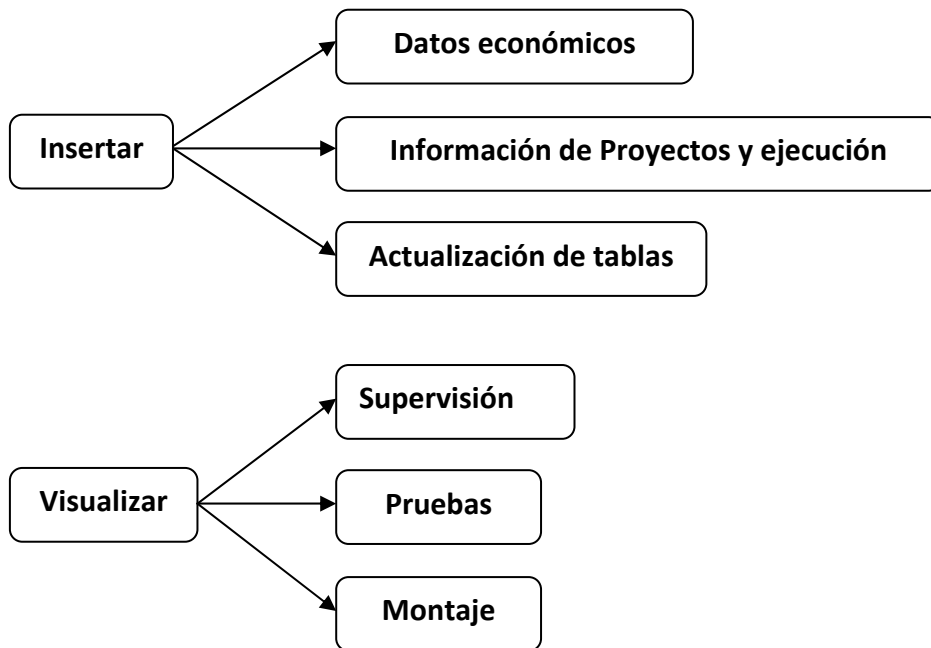


Figura 4.3 Esquema general de la Aplicación

Una vez definido el esquema general externo de la aplicación es necesario definir los parámetros necesarios para obtenerla. En nuestro caso estos serán:

- 1- Formularios.
- 2- Consultas.
- 3- Informes.

En las siguientes páginas se muestran todos los formularios, informes y consultas creados para desarrollar la forma externa de la aplicación en base al modelo propuesto en la figura 4.3.

Tabla 4.26 Resumen de Formularios de la Aplicación

CÓDIGO	NOMBRE	TIPO
F1	FCertMontaje	Funcional
F2	FAñadir	Funcional
F3	FCambioPedidoCertMontaje	Funcional
F4	FCertificaciones	Seguridad
F5	FCertPruebas	Funcional
F6	FCertSupervision	Funcional
F7	FGeneral	Funcional
F8	Fingenieria	Funcional
F9	FInstalaciones	Funcional
F10	FListinSupervisores	Funcional
F11	FPedidosIngenieria	Funcional
F12	FPedidosPruebas	Funcional
F13	FPedidosSupervision	Funcional
F14	FProyectos	Funcional
F15	Fusuarios	Seguridad
F16	Fvisualizar	Prestaciones
F17	SFAnteproyecto	Funcional
F18	SFCertMontaje	Funcional
F19	SFCertMontaje2	Funcional
F20	SFCertMontajeHE	Prestaciones
F21	SFCertPruebas	Funcional
F22	SFCertSupervision	Funcional
F23	SFGrafos	Funcional
F24	SFGrafosPorInstalacion	Prestaciones
F25	SFImportesMontaje	Funcional
F26	SFIngenieria	Funcional
F27	SFInstalaciones	Funcional
F28	SFMontaje	Funcional

CÓDIGO	NOMBRE	TIPO
F29	SFPartesSupervision	Funcional
F30	SFPedidosIngenieria	Funcional
F31	SFPedidosMontaje	Funcional
F32	SFPedidosMontaje2	Prestaciones
F33	SFPedidosMontajePorInstalacion	Prestaciones
F34	SFPedidosPruebas	Funcional
F35	SFPedidosSupervision	Funcional
F36	SFPlaningDescargos	Prestaciones
F37	SFPlaningIngenieria	Prestaciones
F38	SFPlaningNPRM	Prestaciones
F39	SFPlaningRLanzamiento	Prestaciones
F40	SFPRMsPorUbicacion	Prestaciones
F41	SFproyectos	Funcional
F42	SFRLanzPendientes	Prestaciones
F43	SFSCCertMontajeInstalacion	Prestaciones
F44	SFSupervisores	Funcional

Tabla 4.27 Resumen de Consultas de la Aplicación

CÓDIGO	NOMBRE	TIPO
C1	CCAnteproyectos_Instalacion	
C2	CCertMontaje	Prestaciones
C3	CCertMontaje2	Prestaciones
C4	CGrafosPorInstalacion	Prestaciones
C5	CPedidosMontaje2	Prestaciones
C6	CPedidosMontajePorInstalacion	Prestaciones
C7	CPlaningDescargos	Prestaciones
C8	CPlaningIngenieria	Prestaciones
C9	CPlaningNPRM	Prestaciones
C10	CPlaningRLanzamiento	Prestaciones
C11	CPRMsPorUbicacion	Prestaciones
C12	CProyectos	Prestaciones
C13	CRLanzPendientes	Prestaciones
C14	SCCambioPedidoCertMontaje	Prestaciones
C15	SCCertMontajeHE	Prestaciones
C16	SCCertMontajeInstalacion	Prestaciones
C17	SCCertPruebas	Prestaciones
C18	SCCertPruebas2	Prestaciones
C19	SCCertSupervision	Prestaciones

CÓDIGO	NOMBRE	TIPO
C20	SCCertSupervision2	Prestaciones
C21	SCImportesMontaje	Prestaciones
C22	SCResumenImportesMontaje	Prestaciones

Tabla 4.28 Resumen de Informes de la Aplicación

CÓDIGO	NOMBRE	TIPO
I1	ICertMontaje1	Prestaciones
I2	ICertMontaje2	Prestaciones
I3	ICertPruebas	Prestaciones
I4	ICertPruebasPtes	Prestaciones
I5	ICertSupervision	Prestaciones
I6	ICertSupervisionPtes	Prestaciones
I7	IGrafosPorInstalacion	Prestaciones
I8	IPedidosMontaje2	Prestaciones
I9	IPlaningDescargos	Prestaciones
I10	IPlaningIngenieria	Prestaciones
I11	IPlaningNPRM	Prestaciones
I12	IPlaningRLanzamiento	Prestaciones
I13	IPRMsPorUbicacion	Prestaciones
I14	IResumenImportesMontaje2	Prestaciones
I15	ISCCertMontajeInstalacion	Prestaciones

Insertar datos económicos.

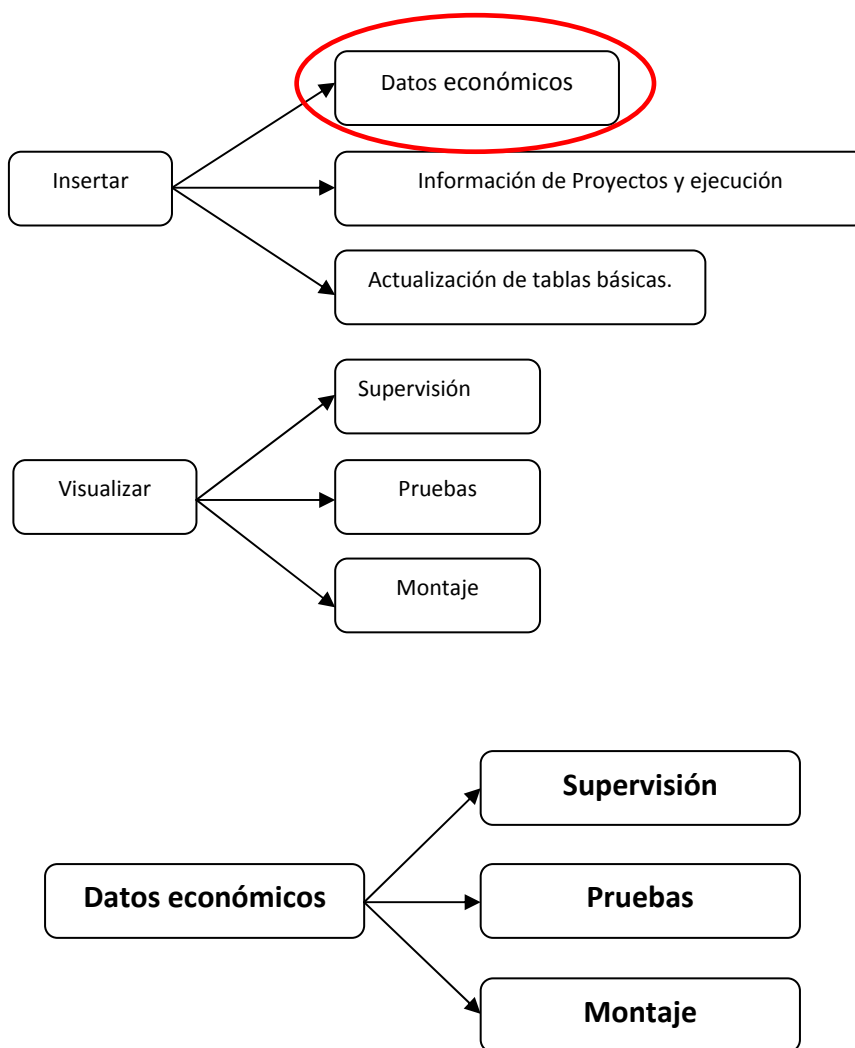
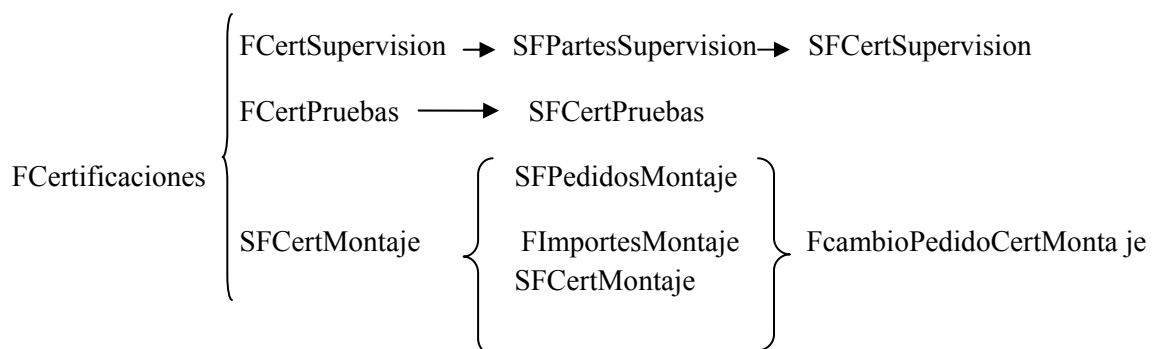


Figura 4.4 Estructura de la funcionalidad Datos económicos

Los formularios creados a este efecto han sido:



En las siguientes tablas se resumen las características de cada uno de estos formularios

Tabla 4.29 Formulario FCertificaciones

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F4	Permitir al usuario acceder a los diferentes tipos de certificación de los que constan los trabajos.	4	Botón	BCertSupervision

Tabla 4.30 Formulario FCertSupervision

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F6	Dar acceso a las funciones específicas para la actualización de la información económica relativa a los trabajos de supervisión realizados.	6	Cuadro combinado	SelectorSupervisor
			Cuadro combinado	SelectorAno
			Cuadro combinado	SelectorMes
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BSalir
			Subformulario	SFPartesSupervision

Tabla 4.31 Formulario SFPartesSupervision

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F29	Permite al usuario visualizar y editar la información relativa a certificaciones y partes de supervisión.	5	Cuadro combinado	SelectorSupervisor
			Cuadro combinado	SelectorAno
			Cuadro combinado	SelectorMes
			Cuadro combinado	SelectorParte
			Botón	BAbrirCertSup

Tabla 4.32 Formulario SFCertSupervision

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F22	Permite visualizar y editar las certificaciones asociadas a los trabajos de supervisión.	10	Cuadro combinado	SelectorGrafo
			Cuadro de texto	SelectorImporte
			Cuadro combinado	SelectorEstado
			Cuadro de texto	SelectorHE
			Cuadro de texto	SelectorObservaciones
			Cuadro de texto	SelectorHorasT
			Cuadro de texto	SelectorDiasT
			Cuadro de texto	SelectorHorasF
			Cuadro de texto	SelectorDiasF
			Botón	Bsalir

Tabla 4.33 Formulario FCertPruebas

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F5	Dar acceso a las funciones específicas para la actualización de la información económica relativa a las pruebas funcionales realizadas en los equipos.	5	Cuadro combinado	SelectorInstalacion
			Cuadro combinado	SelectorEmpresa
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BSalir
			Subformulario	SFCertPruebas

Tabla 4.34 Formulario SFCertPruebas

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F21	Permite visualizar y editar las certificaciones asociadas a los trabajos de pruebas.	9	Cuadro combinado	SelectorPedido
			Cuadro combinado	SelectorGrafo
			Cuadro de texto	SelectorTrabajo
			Cuadro de texto	SelectorSemana
			Cuadro combinado	SelectorEstadoPartes
			Cuadro combinado	SelectorEstadoCert
			Cuadro de texto	SelectorImporte
			Cuadro de texto	SelectorHE
			Cuadro de texto	SelectorObservaciones

Tabla 4.35 Formulario FCertMontaje

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F1	Dar acceso a las funciones específicas para la actualización de la información económica relativa a la ejecución de las obras.	8	Cuadro combinado	SelectorGrafo
			Cuadro combinado	SelectorPedido
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BAbrirCambioPedido
			Botón	Bsalir
			Subformulario	SFPedidosMontaje
			Subformulario	SFCertMontaje
			Subformulario	SFImportesMontaje

Tabla 4.36 Formulario SFPedidosMontaje

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F31	Permite al usuario la edición de los pedidos de montaje	6	Cuadro de texto	SelectorPedido
			Cuadro de texto	SelectorImporte
			Cuadro de texto	SelectorDescripcion
			Cuadro de texto	SelectorEmpresa
			Cuadro combinado	SelectorAño
			Cuadro combinado	Texto34

Tabla 4.37 Formulario SFImportesMontaje

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F25	Muestra el importe total facturado contra un pedido	3	Cuadro de texto	T25Importe
			Cuadro de texto	SumaDeT23Importe
			Cuadro de texto	T25NPedido

Tabla 4.38 Formulario SFCertMontaje

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F18	Permite visualizar y editar las certificaciones asociadas a los trabajos de montaje.	6	Cuadro de texto	T23Descripcion
			Cuadro de texto	T23Importe
			Cuadro de texto	Cuadro combinado27
			Cuadro de texto	T23Fecha
			Cuadro de texto	T23HEntrada
			Cuadro combinado	T23Observaciones

Tabla 4.39 Formulario FCambioPedidoCertMontaje

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F3	Permitir al usuario asociar certificaciones sin número de pedido con su correspondiente.	8	Cuadro combinado	SelectorCambioPedido
			Cuadro de texto	SelectorDescripcion
			Cuadro de texto	SelectorImporte
			Cuadro de texto	SelectorEstado
			Cuadro de texto	SelectorFecha
			Cuadro de texto	SelectorObservaciones
			Cuadro de texto	SelectorHEntrada
			Botón	BCerrar

El siguiente paso consiste en definir las consultas e informes creados para conseguir la forma externa deseada.

En este caso particular no ha habido que crear ningún informe, siendo necesario solo dos consultas cuyos datos se muestran en la tabla 4.40.

Tabla 4.40 consultas asociadas a la función de Insertar Certificaciones

Código	Nombre	Tipo	Descripción	Objetivo	Metodología
C14	SCCambioPedidoCertMontaje	Prestaciones	Consulta creada para visualizar las certificaciones de montaje que aún no tienen pedido asignado.	Filtrar de entre todas las certificaciones de montaje aquellas que no han sido asignadas a un pedido todavía.	Al clicar el botón "Añadir pedido a certificación existente" se abrirá el formulario "FCambioPedidoCertMontaje2", basado en esta consulta.
C21	SCImportesMontaje	Prestaciones	Consulta creada para mostrar el importe total certificado contra un pedido.	Muestra al usuario la suma de importes de todas las certificaciones de Montaje que hay cargadas contra un pedido dado.	Al seleccionar el número de pedido en la pantalla Certificaciones de Montaje, del submenú certificaciones, del módulo Actualizar, se mostrará correspondiente importe.

Insertar información de Proyectos y Ejecución.

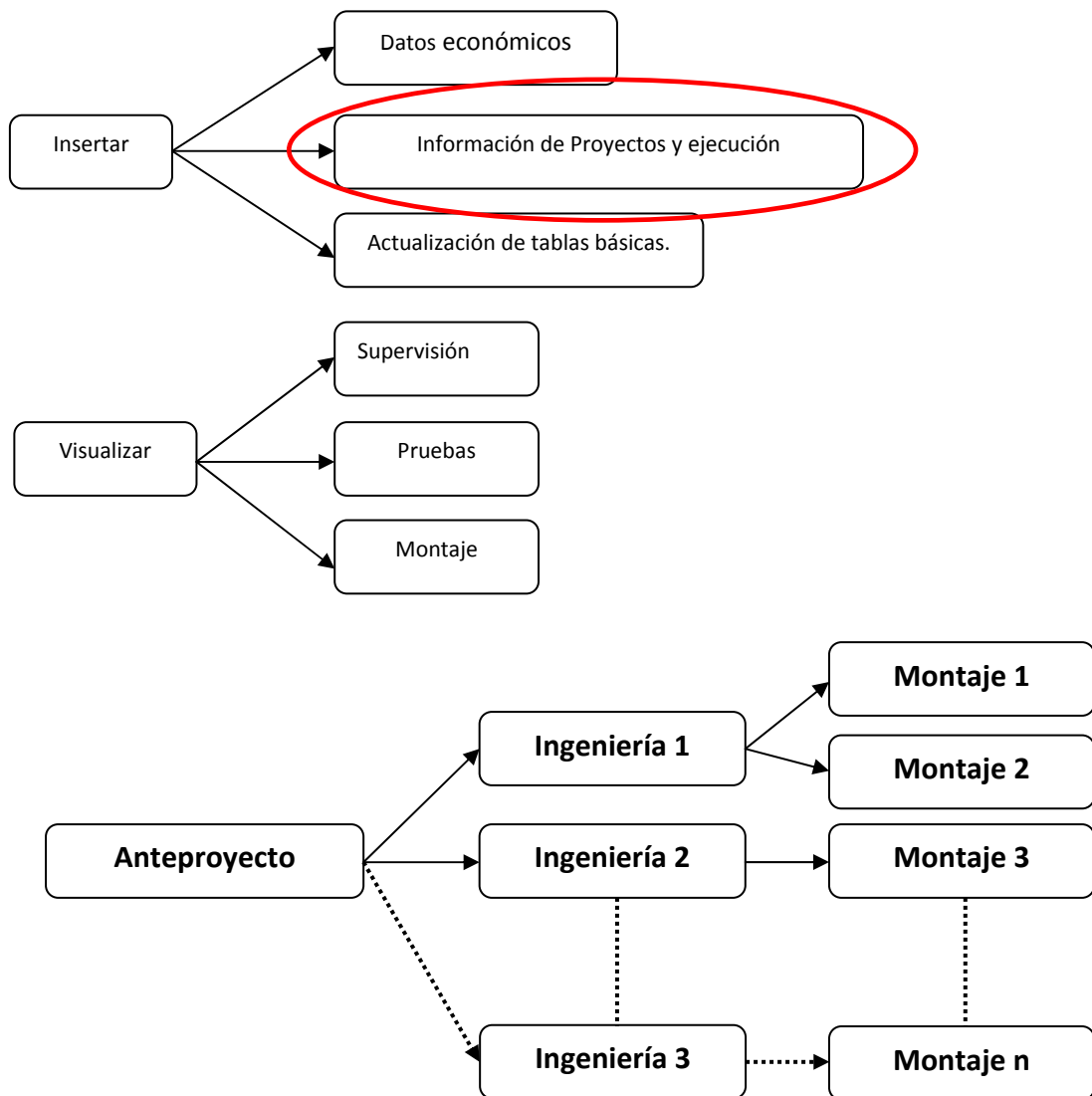


Figura 4.5 Estructura de la funcionalidad Insertar información de Proyectos y Ejecución

Los formularios creados para esta funcionalidad han sido:

FIngeniería → SFAnteproyecto → SFIngeniería → SFMontaje

A continuación se detallan las características de los mismos.

Tabla 4.41 Formulario FIngenieria

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F8	Permite al usuario completar los datos de los anteproyectos y da acceso a los de ingeniería y montaje (Ejecución).	4	Cuadro combinado	SelectorProyectos
			Subformulario	SFAnteproyecto
			Botón	MostrarTodo
			Botón	BSalirIngenieria

Tabla 4.42 Formulario SFAnteprovecto

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F17	Completar y visualizar los datos de los distintos anteproyectos.	7	Cuadro combinado	Sempresa
			Cuadro de texto	Sobservaciones
			Cuadro combinado	SEstado
			Cuadro de texto	SRevision
			Cuadro de texto	SFechaReal
			Cuadro de texto	AFechaPlaning
			Botón	AbrirIngenieria

Tabla 4.43 Formulario SFIingenieria

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F26	Completar y visualizar los datos de los distintos proyectos.	8	Cuadro de texto	SRevision
			Cuadro combinado	SEstado
			Cuadro de texto	SPosicion
			SFechaPlanificada	SFechaPlanificada
			Cuadro de texto	SFechaReal
			Cuadro de texto	SObservaciones
			Botón	BAbrirMontaje
			Botón	BCerrar

Tabla 4.44 Formulario SFMontaje

Código	Objetivo/s	Objetos	Código	Objetivo/s
F28	Completar y visualizar los datos de los trabajos PRMs que hay asociados a un determinado proyecto de Ingeniería.	17	Cuadro de texto	SCodigoPRM
			Cuadro de texto	SUbicacion
			Cuadro combinado	SEmpresa
			Cuadro combinado	SSupervisor
			Cuadro combinado	SPruebas
			Cuadro combinado	STecnicoREE
			Cuadro de texto	SFechaPlaningMedicion
			Cuadro de texto	SFechaAprobacion
			Cuadro de texto	SFechaPedido
			Cuadro de texto	SFechaRLanz
			Cuadro de texto	SFechaProcSeg
			Cuadro de texto	SFechaTPrevios
			Cuadro de texto	SFechaDescargo
			Cuadro de texto	SFechaPES
			Cuadro de texto	SFechaPuntosPend
			Cuadro de texto	Sobservaciones
			Botón	BCerrar

Con respecto a las consultas necesarias solo ha sido necesario crear una consulta auxiliar para realizar el filtro de Proyectos en el formulario FProyectos.

En la tabla 4.45 se adjuntan los datos de esta.

Tabla 4.45 Consulta CProyectos

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C12	Filtro utilizado para mostrar al usuario todos los anteproyectos pertenecientes a un proyecto determinado.	Al clicar el botón SelectorProyectos de formulario Fingenieria, se ejecuta esta consulta realizando el filtro del subformulario SFAnteproyecto.	Fingenieria; SFanteproyecto

Actualización de tablas básicas.

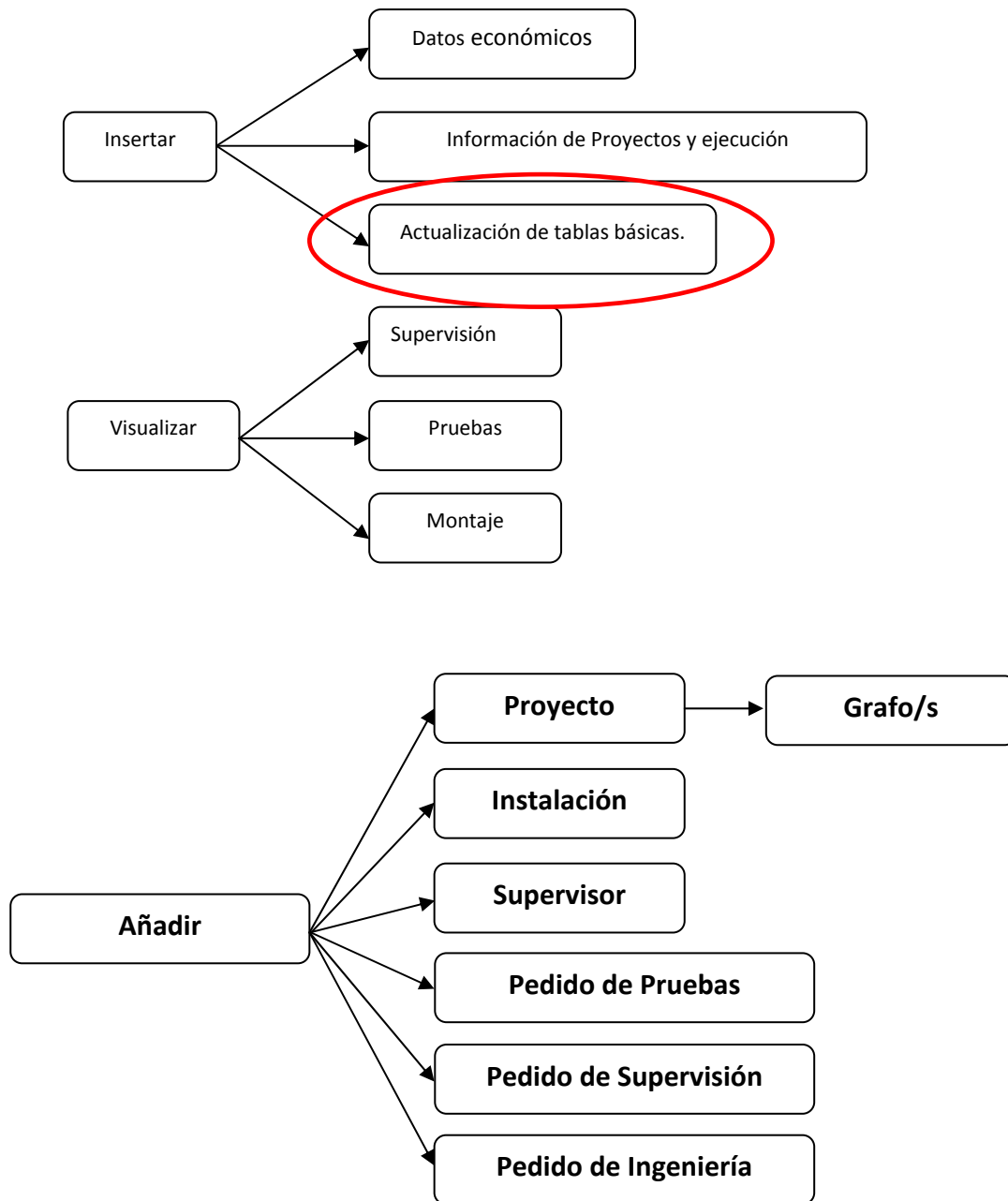


Figura 4.6 Estructura de la funcionalidad Actualización de tablas básicas

Los formularios creados para esta funcionalidad han sido:

{
FProyectos
FInstalaciones
FListinSupervisores
FPedidosPruebas
FPedidoSupervision
FPedidoIngenieria

Tabla 4.46 Formulario FProyectos

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F14	Mantener actualizada la tabla de proyectos SAP	5	CuadroCombinado	SelectorProyecto
			CuadroCombinado	SelectorInstalacion
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BCerrarProyectos
			Subformulario	SFproyectos

Tabla 4.47 Formulario SFProyectos

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F41	Muestra al usuario un listado con todos los proyectos cargados en la base de datos.	5	Cuadro de texto	T14DefProyecto
			Cuadro de texto	T14Descripcion
			Cuadro combinado	Cuadro combinado27
			Cuadro combinado	Cuadro combinado9
			Botón	BAbrirSFGrafos

Tabla 4.48 Formulario SFGrafos

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F23	Mantener actualizada la tabla de grafos.	3	Cuadro de texto	SelectorGrafo
			Cuadro de texto	SelectorDescripcion
			Botón	BCerrarSFGrafos

Tabla 4.49 Formulario FInstalaciones

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F9	Permite al usuario añadir nuevas instalaciones a la base de datos.	4	Cuadro combinado	SelectorInstalacion
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BSalirInstalaciones
			Subformulario	SFInstalaciones

Tabla 4.50 Formulario SFInstalaciones

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F27	Permite al usuario visualizar las instalaciones dadas de alta en el sistema.	2	Cuadro de texto	T01Instalacion
			Cuadro de texto	T10Mnemónico

Tabla 4.51 Formulario FListinSupervisores

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F10	Añadir los datos de los supervisores externos que se incorporen a los trabajos.	5	Cuadro combinado	SelectorNombreSup
			Cuadro combinado	SelectorApellido1Sup
			Cuadro combinado	SelectorApellido2Sup
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BSalirListinSup
			Subformulario	SFSupervisores

Tabla 4.52 Formulario SFSupervisores

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F44	Permite al usuario editar y visualizar los datos de los supervisores externos de obra.	6	Cuadro de texto	T16Nombre
			Cuadro de texto	T16Apellido1
			Cuadro de texto	T16Apellido2
			Cuadro de texto	T16Teléfono
			Cuadro de texto	T16Correo
			Cuadro combinado	Cuadro combinado18

Tabla 4.53 Formulario FPedidosPruebas

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F12	Mantener actualizada la tabla de pedidos de pruebas.	4	Cuadro combinado	SelectorEmpresasPruebas
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BSalirPruebas
			Subformulario	SFPedidosPruebas

Tabla 4.54 Formulario SFPedidosPruebas

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F34	Permite al usuario visualizar los pedidos de pruebas dados de alta en el sistema.	4	Cuadro de texto	SelectorAno
			Cuadro combinado	SelectorEmpresa
			Cuadro de texto	SelectorNPedido
			Cuadro de texto	SelectorImporte

Tabla 4.55 Formulario FPedidoSupervision

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F13	Mantener actualizada la tabla de pedidos de supervisión.	4	CuadroCombinado	SelectorEmpresa
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BSalirPedidosSup
			Subformulario	SFPedidosSup

Tabla 4.56 Formulario SFPedidosSupervision

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F35	Permite al usuario visualizar los pedidos de supervisión dados de alta en el sistema.	4	Cuadro combinado	SelectorEmpresa
			Cuadro de texto	SelectorAno
			Cuadro de texto	SelectorNPedido
			Cuadro de texto	SelectorImporte

Tabla 4.57 Formulario FPedidosIngenieria

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F11	Mantener actualizada la tabla de pedidos de Ingeniería.	4	Cuadro combinado	SelectorEmpresa
			Botón	BMostrarTodo
			Botón	BSalirPedidosIng
			Subformulario	SFPedidosIngenieria

Tabla 4.58 Formulario SFPedidosIngenieria

Código	Objetivo/s	Objetos		
		Número	Tipo	Nombre
F30	Permite al usuario visualizar los pedidos de Ingeniería dados de alta en el sistema.	4	Cuadro combinado	SelectorEmpresa
			Cuadro de texto	SelectorAno
			Cuadro de texto	SelectorNPedido
			Cuadro de texto	SelectorImporte

Esta funcionalidad no lleva asociada ninguna consulta ni ningún Informe.

Visualización Supervisión.

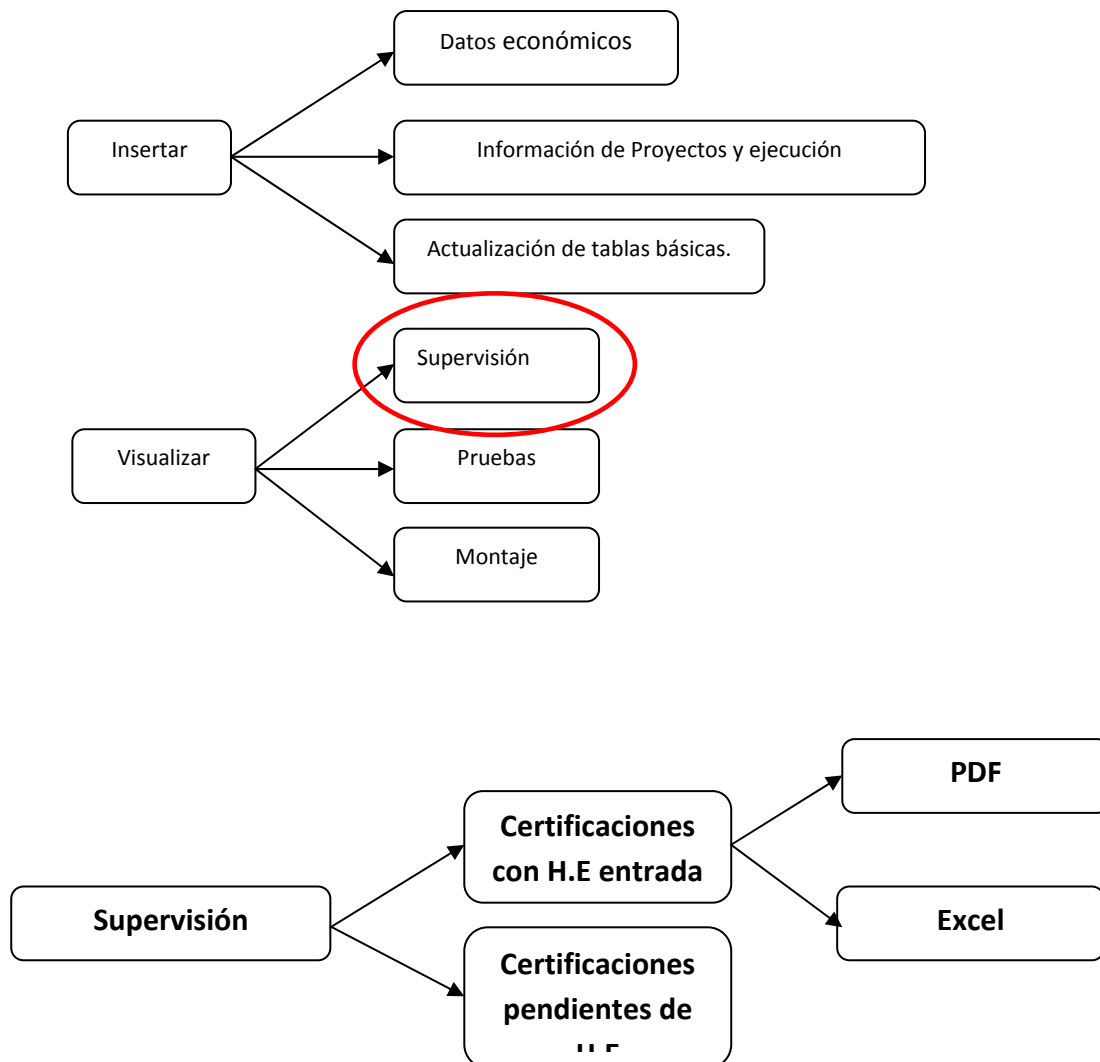


Figura 4.7 Estructura de la funcionalidad Visualización Supervisión

Esta funcionalidad de la aplicación no lleva ningún formulario asociado.

Con respecto a las consultas ha sido necesario crear dos, cuyos datos se muestran en las tabla 4.59 y 4.60.

Tabla 4.59 Consulta SCCertSupervision

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C19	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de supervisión que tienen asignada hoja de entrada.	Al clicar el botón PDF o EXCEL del submenú Supervisión del módulo Visualizar, se mostrará el correspondiente listado (bien en pdf, bien en excel)	ICertSupervision; SFCertSupervision

Tabla 4.60 Consulta SCCertSupervision2

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C20	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de supervisión que tienen pendiente de asignar hoja de entrada.	Al clicar el botón PENDIENTES del submenú Supervisión del módulo Visualizar, se mostrará el correspondiente listado en pdf.	ICertSupervisionPtes

Para mostrar por pantalla el resultado de ambas consultas se han creado los informes ICertSupervision e ICertSupervisionPtes, cuyas características se muestran en las tablas 4.61 y 4.62.

Tabla 4.61 Informe ICertSupervision

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I5	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de supervisión cargadas en el sistema y que ya tienen asignada hoja de entrada.	Al clicar el botón pdf o excel del submenú Supervisión del bloque Visualizar, se mostrará el correspondiente listado.	SCCertSupervision

Tabla 4.62 Informe ICertSupervisionPtes

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I6	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de Supervisión que tienen pendiente de asignar hoja de entrada.	Al clicar el botón Pendientes del submenú Supervisión del bloque Visualizar, se mostrará el correspondiente listado.	SCCertSupervision2

Visualización Pruebas.

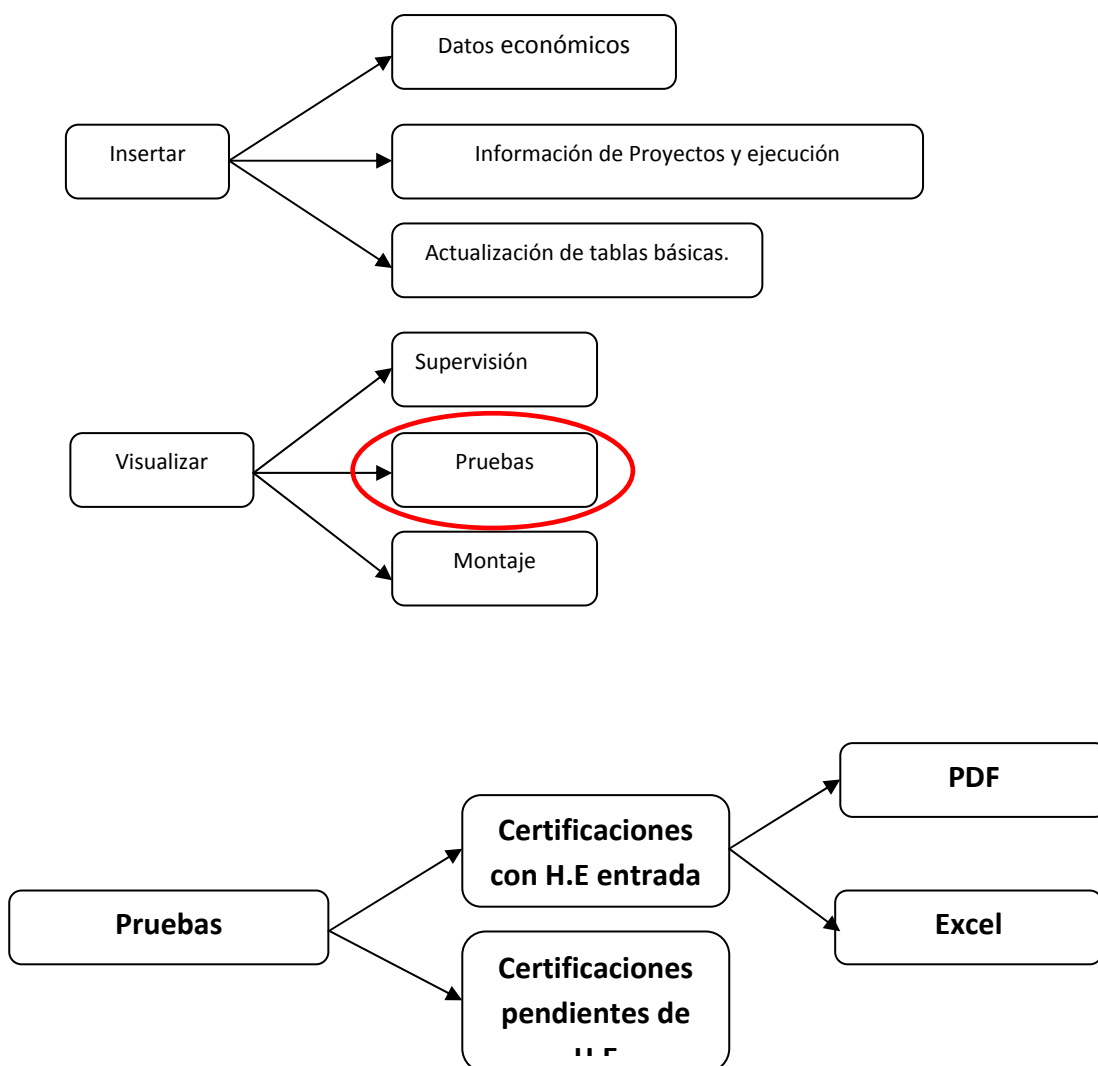


Figura 4.8 Estructura de la funcionalidad Visualización Pruebas

El Desarrollo de esta funcionalidad es análogo al del submenú Visualización Supervisión.

Nuevamente no ha sido necesario crear ningún formulario para este.

Así mismo se han creado consultas, análogas también a las creadas para el caso de supervisión y dos informes.

Los datos de todos los objetos se muestran en las tablas 4.63 a 4.66.

Tabla 4.63 Consulta SCCertPruebas

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C17	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de pruebas que tienen asignada hoja de entrada.	Al clicar el botón PDF o EXCEL del submenú Pruebas del módulo Visualizar, se mostrará el correspondiente listado (bien en pdf, bien en Excel)	SFCertPruebas; ICertPruebas

Tabla 4.64 Consulta SCCertPruebasPtes

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C18	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de pruebas que tienen pendiente de asignar hoja de entrada.	Al clicar el botón Pendientes del submenú Pruebas del módulo Visualizar, se mostrará el correspondiente listado en pdf.	IcertPruebasPtes

Tabla 4.65 Informe ICertPruebas

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I3	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de pruebas cargadas en el sistema y que ya tienen asignada hoja de entrada.	Al clicar el botón "con hoja d entrada" del submenú PRUEBAS, del bloque Visualizar se muestra por pantalla dicho listado.	SCCertPruebas

Tabla 4.66 Informe ICertPruebasPtes

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I4	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de pruebas que tienen pendiente de asignar hoja de entrada.	Al clicar el botón "pendientes" del submenú Pruebas del bloque Visualizar se muestra por pantalla el listado.	SCCertPruebas2

Visualización Montaje

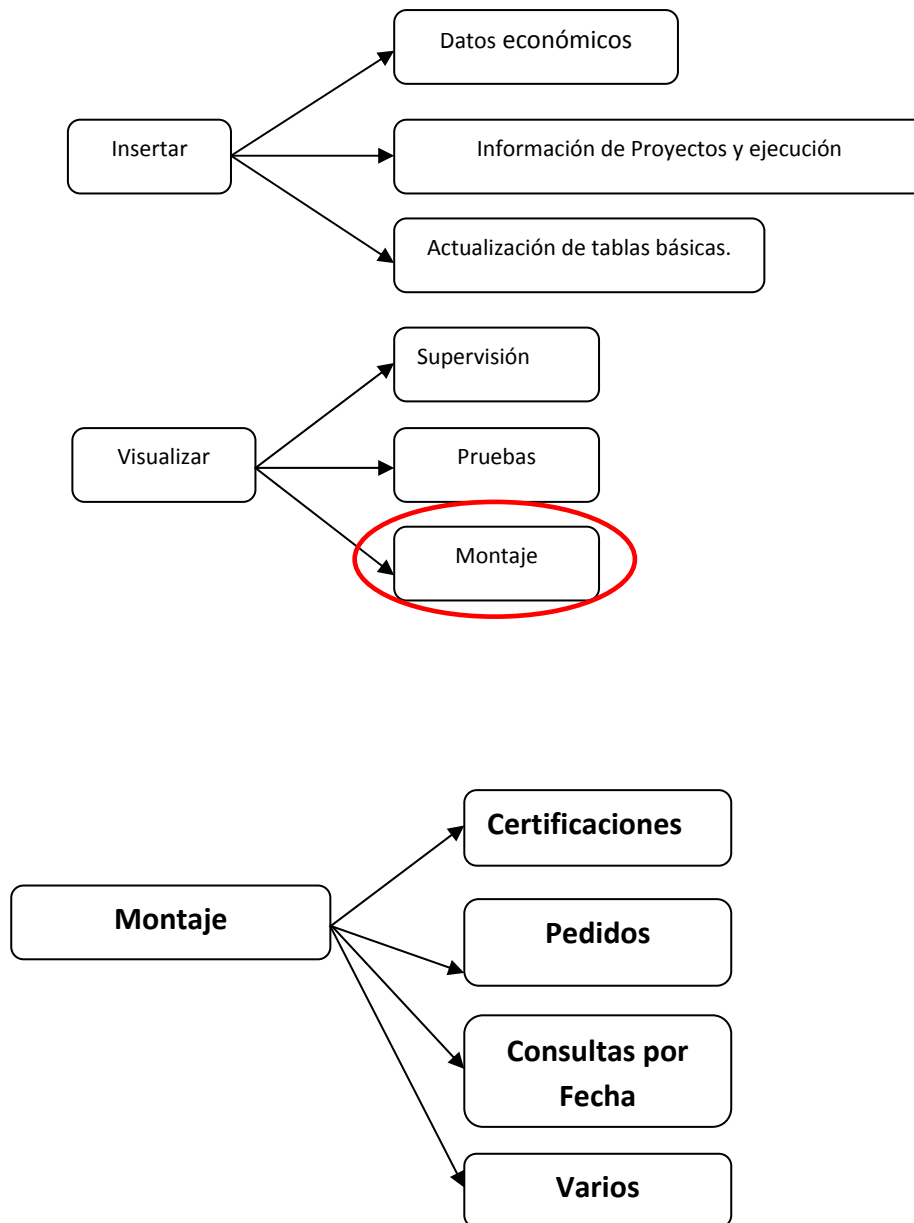


Figura 4.9 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje

Sin duda alguna esta es la funcionalidad más pesada de la aplicación.. Tanto es así que para exponer el desarrollo de la misma se divide la funcionalidad en cuatro partes, pues cada una de ellas consta a su vez de múltiples consultas e informes que son los que en gran medida dotan de significado a la aplicación.

Tal como puede observarse en la figura 4.9 las cuatro partes a desarrollar son:

- Certificaciones.
- Pedidos.
- Consultas por Fecha.
- Varios.

Se procede a continuación a realizar el desarrollo de cada una de estas.

Certificaciones

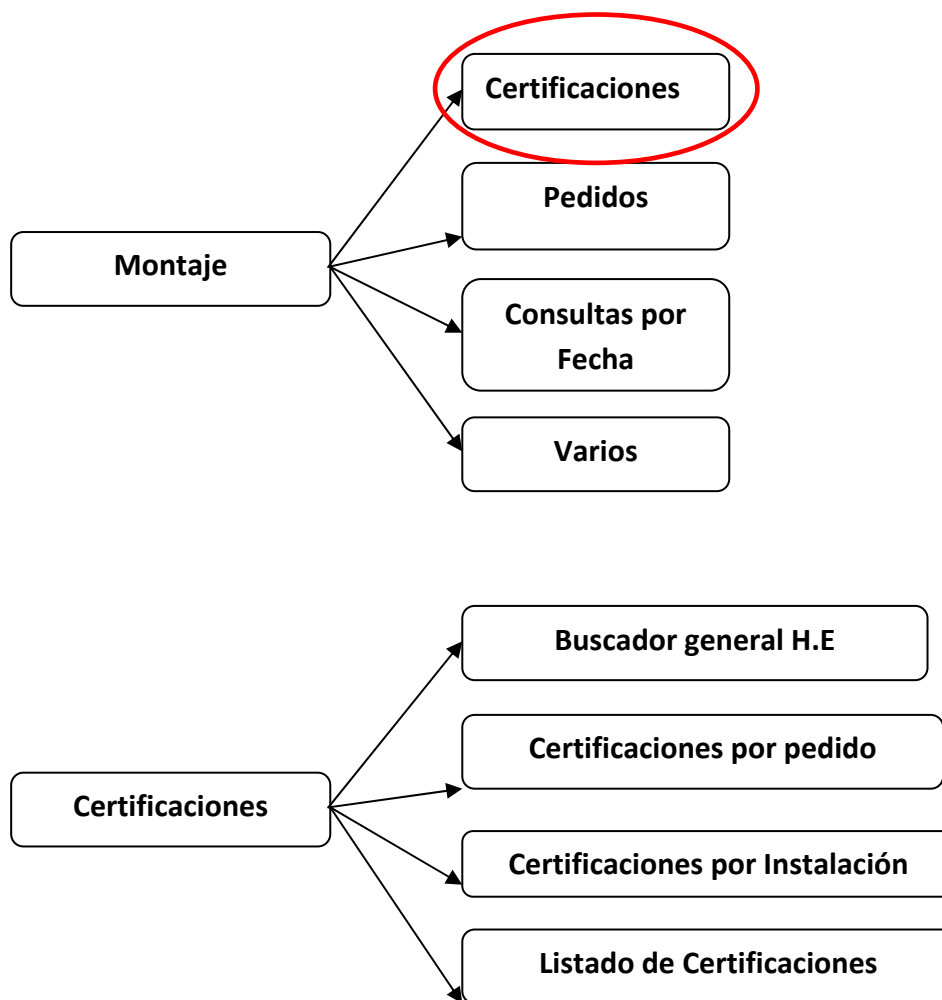


Figura 4.10 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje- Certificaciones

Para ello ha sido necesario crear los siguientes formularios:

{ SFCertMontajeHE
SFCertMontaje2
SFSCertMontajeInstalacion

A continuación se describen las características de cada uno de estos formularios. Es decir, campos que los forman y objetivos perseguidos con la creación de los mismos. (ver tablas 4.67 a 4.69).

Tabla 4.67 Formulario SFCertMontaie2

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F19	Permite visualizar todas las certificaciones de montaje asociadas a un determinado pedido previamente solicitado al usuario.	11	Cuadro de texto	SelectorInstalacion	Fvisualizar	
			Cuadro de texto	SelectorContratista		
			Cuadro de texto	SelectorGrafo		
			Cuadro de texto	SelectorPedido		
			Cuadro de texto	T25Importe		
			Cuadro de texto	SelectorDescripcion		
			Cuadro de texto	T23Importe		
			Cuadro de texto	T23Estado		
			Cuadro de texto	T23HEntrada		
			Cuadro de texto	SelectorObservaciones		
			Botón	Bsalir		

Tabla 4.68 Formulario SFCertMontaieHE

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F20	Permite al usuario buscar una certificación de montaje por su hoja de entrada, Instalación, empresa, número de pedido o grafo.	14	Cuadro de texto	T10Instalacion	FVisualizar	
			Cuadro de texto	T8EmpresaMontaje		
			Cuadro de texto	T26Grafo		
			Cuadro de texto	T25NPedido		
			Cuadro de texto	T23Descripcion		
			Cuadro de texto	T23Importe		
			Cuadro de texto	T23HEntrada		
			Cuadro combinado	SelectorInstalacion		
			Cuadro combinado	SelectorEmpresa		
			Cuadro combinado	SelectorHE		
			Cuadro combinado	SelectorPedido		
			Cuadro combinado	SelectorGrafo		
			Botón	Bcerrar		
			Botón	BMostrarTodo		

Tabla 4.69 Formulario SFSCertMontaielInstalacion

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F43	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de montaje, con hoja de entrada asignada, que corresponden a una determinada instalación.	13	Cuadro de texto	T10Instalacion	FVisualizar	
			Cuadro de texto	T8EmpresaMontaje		
			Cuadro de texto	T25Año		
			Cuadro de texto	Texto25		
			Cuadro de texto	Texto27		
			Cuadro de texto	Texto29		
			Cuadro de texto	Texto31		
			Cuadro de texto	Texto33		
			Cuadro de texto	Texto35		
			Cuadro de texto	Texto37		
			Cuadro de texto	Texto39		
			Cuadro de texto	Texto41		
			Botón	Bcerrar		

A continuación se muestran las consultas que ha sido necesario crear con el fin de poder desarrollar los informes adecuados que permitan visualizar la información de forma correcta.

Tabla 4.70 Consulta CCertMontaie

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C2	Mostrar al usuario un listado con todas las certificaciones de montaje que hay cargadas en el sistema	Al clicar el botón listado de certificaciones del submenú Montaje, del bloque Visualizar, el programa devuelve un informe basado en dicha consulta.	ICertMontaje

Tabla 4.71 Consulta CCertMontaie2

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C3	Muestra un listado con todas las certificaciones de montaje asociadas a un determinado pedido.	Al clicar el botón Certificaciones por pedido, del submenú Montaje, del bloque Visualizar, se mostrará el correspondiente listado (bien en pdf bien en forma de subformulario)	SFCertMontaje2; ICertMontaje2

Tabla 4.72 Consulta SCCertMontaieInstalacion

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C16	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de montaje, con hoja de entrada asignada, que corresponden a una determinada instalación.	Al clicar el botón Certificaciones por Instalación, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, se mostrará el correspondiente listado (bien en pdf, bien en Excel)	SFSCCertMontajeInstalacion

Por último, se detallan los informes creados.

Tabla 4.73 Informe ICertMontaie1

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I1	Mostrar al usuario un listado con los datos de todas las certificaciones de montaje dadas de alta en el sistema.	Al clicar el botón Listado de Certificaciones, del submenú Montaje, del bloque Visualizar, se mostrará al usuario el correspondiente listado.	CCertMontaje

Tabla 4.74 Informe ICertMontaie21

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I2	Mostrar al usuario los datos de todas las certificaciones de montaje cargadas en el sistema contra un pedido concreto, previamente solicitado al usuario.	Al clicar el botón "Certificaciones por pedido" del bloque Visualizar se pedirá al usuario que introduzca el pedio en cuestión para posteriormente mostrar el correspondiente listado.	CCertMontaje2

Tabla 4.75 Informe ISCCertMonvaeInstalacion1

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I15	Muestra al usuario un listado con todas las certificaciones de montaje, con hoja de entrada asignada, que corresponden a una determinada instalación.	Al clicar el botón Certificaciones por Instalación, del submenú MONTAJE, del módulo Visualizar, se mostrará el correspondiente listado.	SCCertMontajeInstalacion

Pedidos

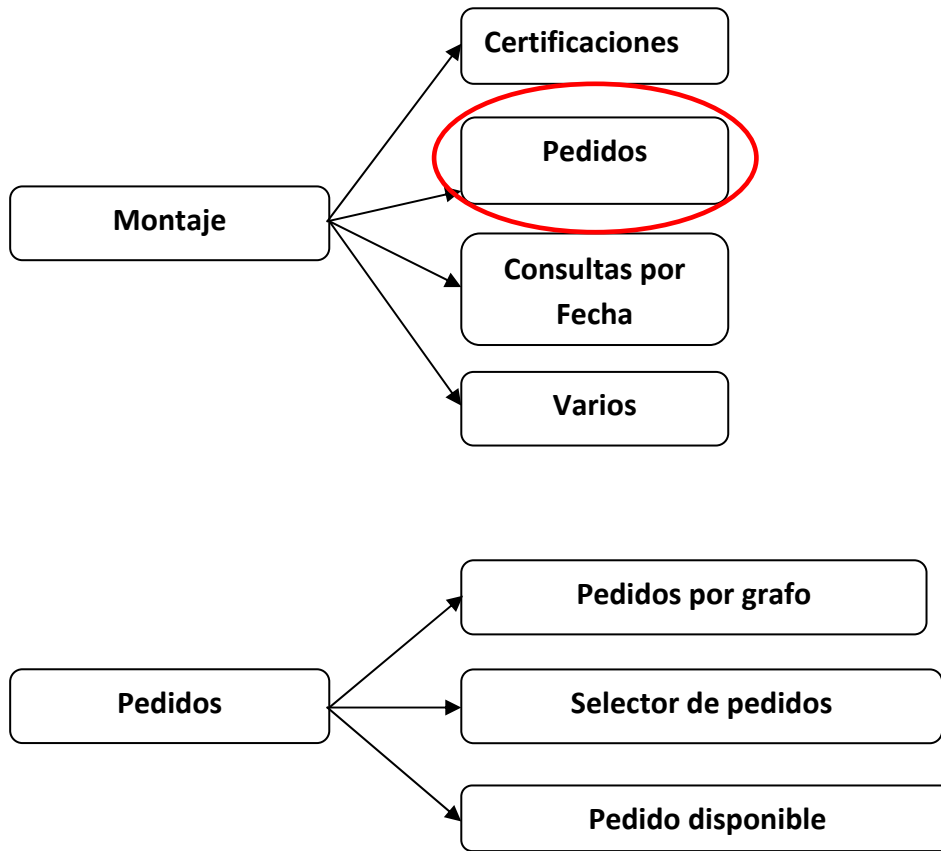


Figura 4.11 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje-Pedidos

A continuación se indican los formularios asociados a esta funcionalidad:

{
 SFPedidosMontaje2
 SFPedidosMontajePorInstalacion

En las tablas 4.76 y 4.77 se especifican las características de ambos formularios.

Tabla 4.76 Formulario SFPedidosMontaje2

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F32	Permite al usuario visualizar los pedidos de montaje asociados a un determinado grafo, previamente solicitado.	10	Cuadro de texto	SelectorInstalacion	FVisualizar	
			Cuadro de texto	SelectorPtoyecto		
			Cuadro de texto	SelectorGrafo		
			Cuadro de texto	SelectorDescripcion		
			Cuadro de texto	SelectorContratista		
			Cuadro de texto	SelectorAño		
			Cuadro de texto	SelectorPedido		
			Cuadro de texto	T25Descripcion		
			Cuadro de texto	SelectorImporte		
			Botón	Bsalir		

Tabla 4.77 Formulario SFPedidosMontajePorInstalacion

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F33	Muestra al usuario un listado con los pedidos de montaje que pertenecen a una determinada instalación, previamente solicitada al usuario.	8	Cuadro de texto	T8EmpresaMontaje	FVisualizar	
			Cuadro de texto	T25Descripcion		
			Cuadro de texto	T25Año		
			Cuadro de texto	T25Grafo		
			Cuadro de texto	T25NPedido		
			Cuadro de texto	T25Importe		
			Cuadro de texto	Observaciones		
			Botón	Bcerrar		

A continuación se muestran los datos de las Consultas e Informes generados a este efecto.

Tabla 4.78 Consulta CPedidosMontaje2

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C5	Muestra un listado con todos los pedidos de Montaje asociados a un determinado grafo.	Al clicar el botón Pedidos por grafo, del submenú Montaje, del bloque Visualizar, se mostrará el correspondiente listado (bien en pdf bien en forma de subformulario)	SFPedidosMontaje2; IPedidosMontaje2

Tabla 4.79 Consulta CPedidosMontajePorInstalacion

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C6	Muestra al usuario un listado con los pedidos de montaje cuya descripción cumple un determinado criterio.	Al clicar el botón Selector de Pedidos, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, e introducir el criterio deseado, se mostrará un listado con todos los pedidos de Montaje que lo cumplen (bien en pdf, bien en excel).	SFPedidosMontajePorInstalacion

Tabla 4.80 Consulta SCResumenImportesMontaje

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C22	Muestra al usuario la suma de importes de todas las certificaciones de montaje que hay cargadas contra un pedido dado.	Al clicar el botón Pedido disponible, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, se mostrará un informe en pdf con los datos de ese pedido.	IResumenImportesMontaje2

Tabla 4.81 Informe IPedidosMontaje2

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I8	Muestra un listado con todos los pedidos de montaje asociados a un determinado grafo.	Al clicar el botón Pedidos por grafo, del submenú MONTAJE, del bloque Visualizar, se mostrará el correspondiente listado.	CPedidosMontaje2

Tabla 4.82 Informe IResumenImportesMontaje2

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I14	Muestra el importe total que se ha facturado contra un pedido de montaje.	Al clicar el botón pedido disponible del submenú Montaje, del bloque Visualizar se muestra el correspondiente listado.	CCertMontaje2

Consultas por fecha

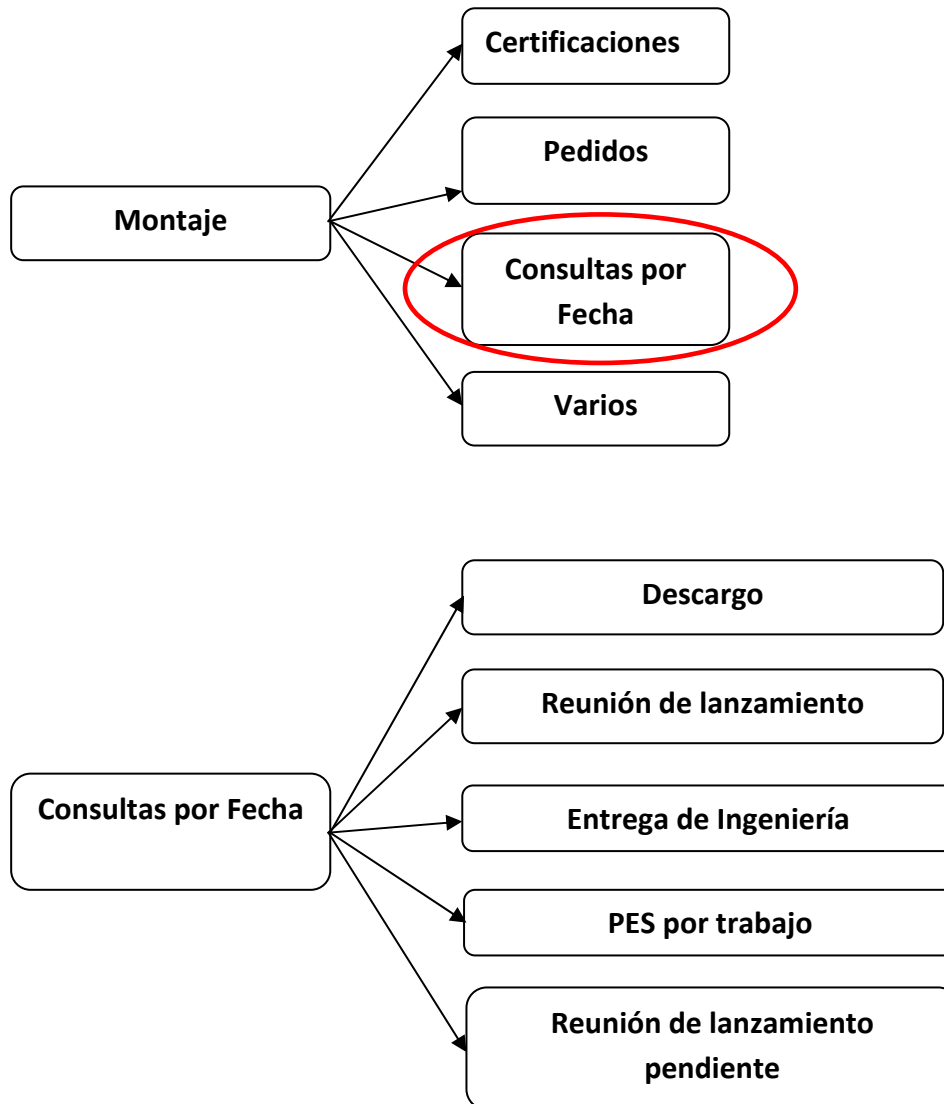


Figura 4.12 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje- Consultas por Fecha

A continuación se especifican todos los formularios creados.

- SFPlaningDescargos
- SFPlaningRLanzamiento
- SFPlaningIngenieria
- SFPlaningNPRM
- SFRLanzPendientes

Tabla 4.83 Formulario SFPlaningDescargos

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F36	Permite al usuario visualizar los datos de todos los trabajos de Montaje cuya fecha de descargo está comprendida en un intervalo previamente solicitado al usuario.	12	Cuadro de texto	T11CódigoPRM	FVisualizar	CPlaningDescargos
			Cuadro de texto	T11UbicacionTecnica		
			Cuadro de texto	T11OBSERVACIONES		
			Cuadro de texto	T11TecnicoREE		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPedido		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningProcSeguridad		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningReunionLanz		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningTrabajosPrevios		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningDescargo		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPES		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPuntosPend		
			Botón	Bsalir		

Tabla 4.84 Formulario SFPlaningIngenieria

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F37	Permite al usuario visualizar los datos de todos los trabajos de montaje cuya fecha de entrega de Ingeniería está comprendida en un intervalo previamente solicitado al usuario.	12	Cuadro de texto	T11CódigoPRM	FVisualizar	CPlaningIngenieria
			Cuadro de texto	T11UbicacionTecnica		
			Cuadro de texto	T11OBSERVACIONES		
			Cuadro de texto	Alias		
			Cuadro de texto	T22EmpresaIngenieria		
			Cuadro de texto	T9FechaProyectoPlaning		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPedido		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningProcSeguridad		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningReunionLanz		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningTrabajosPrevios		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningDescargo		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPES		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPuntosPend		
			Botón	Bcerrar		

Tabla 4.85 Formulario SFPlaningIngenieria

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F38	Muestra al usuario la fecha de PES para los trabajos con un código dado.	8	Cuadro de texto	T11CódigoPRM	FVisualizar	CPlaningNPRM
			Cuadro de texto	T14DefProyecto		
			Cuadro de texto	T11UbicacionTecnica		
			Cuadro de texto	T22EmpresaIngenieria		
			Cuadro de texto	T8EmpresaMontaje		
			Cuadro de texto	Alias		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPES		
			Botón	Bcerrar		

Tabla 4.86 Formulario SFPlaningRLanzamiento

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F39	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos cuya fecha de reunión de lanzamiento se encuentra comprendida en un determinado intervalo.	13	Cuadro de texto	T11CódigoPRM	FVisualizar	CPlaningRLanzamiento
			Cuadro de texto	T11UbicacionTecnica		
			Cuadro de texto	T11OBSERVACIONES		
			Cuadro de texto	Alias		
			Cuadro de texto	T8EmpresaMontaje		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPedido		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningProcSeguridad		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningReunionLanz		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningTrabajosPrevios		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningDescargo		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPES		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPuntosPend		
			Botón	Bsalir		

Tabla 4.87 Formulario SFRLanzPendientes

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F42	Muestra al usuario un listado con las reuniones de lanzamiento pendientes de ser realizadas en un intervalo previamente solicitado.	9	Cuadro de texto	T11CódigoPRM	FVisualizar	CRLanzPendientes
			Cuadro de texto	T11UbicacionTecnica		
			Cuadro de texto	T11OBSERVACIONES		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningTrabajosPrevios		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningProcSeguridad		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningDescargo		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPES		
			Cuadro de texto	T11FechaPlaningPuntosPend		
			Botón	Bcerrar		

En las tablas 4.88 a 4.96 se muestran las características de las consultas e informes asociados.

Tabla 4.88 Consulta CPlaningDescargos

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C7	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos cuya fecha de descargo se encuentra comprendida en un determinado intervalo.	Al clicar el botón Descargo, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, el programa pedirá al usuario que seleccione el intervalo de fechas y, tras esto, mostrará el correspondiente listado en pdf.	SFPlaningDescargos, IPlaningDescargos

Tabla 4.89 Consulta CPlaningRLanzamiento

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C8	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos cuya ingeniería debe entregarse en un determinado intervalo de tiempo.	Al clicar el botón Entrega Ingeniería, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, el programa pedirá al usuario que seleccione el intervalo de fechas y, tras esto, mostrará el correspondiente listado (bien en pdf, bien en vista formulario).	SFPlaningIngeniería, IPlaningIngeniería

Tabla 4.90 Consulta CPlaningNPRM

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C9	Muestra al usuario la fecha de puesta en servicio para un trabajo concreto.	Al clicar el botón PES por PRM, del submenú Montaje, del bloque Visualizar, el programa pide al usuario el código PRM del trabajo, tras lo cual muestra la información relativa a ese trabajo (bien en pdf, bien en vista formulario).	SFPlaningPRM; IPlaningNPRM

Tabla 4.91 Consulta CPlaningRLanzamiento

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C10	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos cuya fecha de reunión de lanzamiento se encuentra comprendida en un determinado intervalo.	Al clicar el botón Reunión de Lanzamiento, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, el programa pedirá al usuario que seleccione el intervalo de fechas y, tras esto, mostrará el correspondiente listado (bien en pdf, bien en vista formulario).	SFPlaningRLanzamiento; IPlaningRLanzamiento

Tabla 4.92 Consulta CRLanzPendientes

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C13	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos cuya reunión de lanzamiento no se ha realizado estando el descargo comprendido en un intervalo dado.	Al clicar el botón "Reunión de lanzamiento" del formulario Fvisualizar se ejecuta esta consulta.	SFRLanzPendientes

Tabla 4.93 Informe IPlaningDescargos2

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I9	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos cuya fecha de descargo se encuentra comprendida en un determinado intervalo.	Al clicar el botón Descargo, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, el programa pedirá al usuario que seleccione el intervalo de fechas y, tras esto, mostrará el correspondiente listado en pdf.	CPlaningDescargos

Tabla 4.94 Informe IPlaningIngenieria

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I10	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos cuya ingeniería debe entregarse en un determinado intervalo de tiempo.	Al clicar el botón Entrega Ingeniería, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, el programa pedirá al usuario que seleccione el intervalo de fechas y, tras esto, mostrará el correspondiente listado.	CPlaningIngenieria

Tabla 4.95 Informe IPlaningNPRM

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I11	Muestra al usuario la fecha de puesta en servicio para un trabajo concreto.	Al clicar el botón PES por PRM, del submenú Montaje, del bloque Visualizar, el programa pide al usuario el código PRM del trabajo, tras lo cual muestra la información relativa a ese trabajo.	CPlaningNPRM

Tabla 4.96 Informe IPlaningRLanzamiento

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I12	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos cuya fecha de reunión de lanzamiento se encuentra comprendida en un determinado intervalo.	Al clicar el botón Reunión de Lanzamiento, del submenú Montaje, del módulo Visualizar, el programa pedirá al usuario que seleccione el intervalo de fechas y, tras esto, mostrará el correspondiente listado.	CPlaningRLanzamiento

Varios

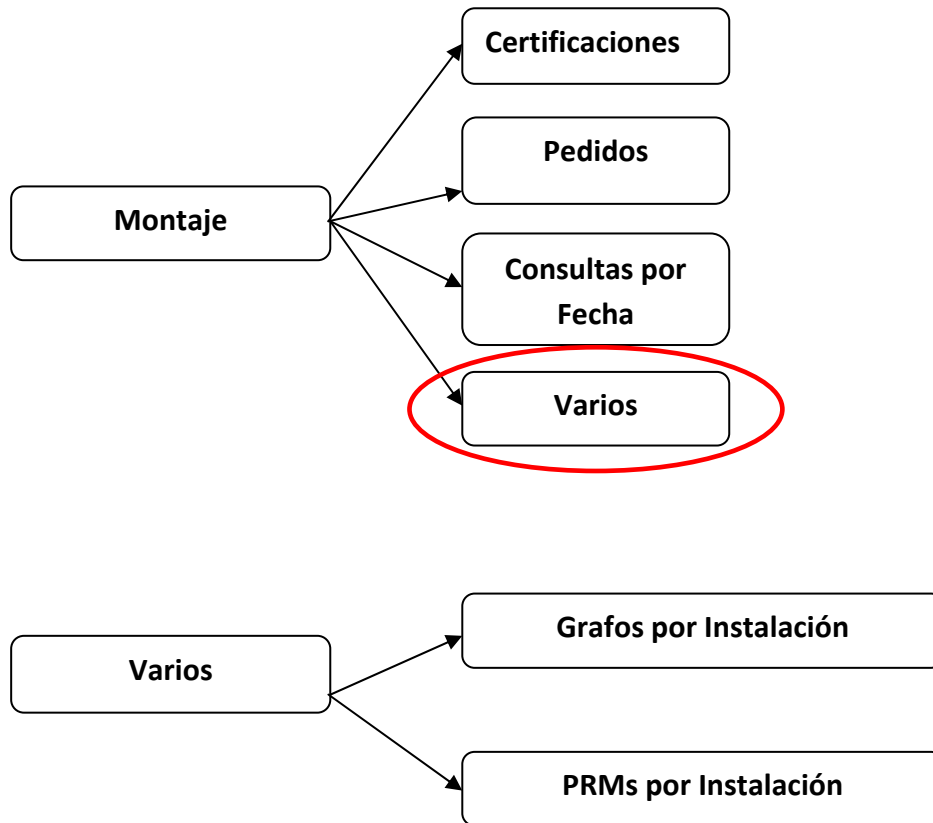


Figura 4.13 Estructura de la funcionalidad Visualización Montaje-Varios

Se incluyen aquí dos consultas genéricas muy prácticas para el técnico responsable y el director del proyecto.

Los formularios asociados a esta funcionalidad y sus propiedades son los mostrados a continuación:

{
 SFGrafosPorInstalacion
 SFPRMsPorUbicacion

Tabla 4.97 Formulario SFGrafosPorInstalacion

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F24	Mostrar los grafos pertenecientes a una determinada instalación, solicitada previamente al usuario.	6	Cuadro de texto	T10Instalacion	FVisualizar	
			Cuadro de texto	T14DefProyecto		
			Cuadro de texto	T14Descripcion		
			Cuadro de texto	T26Grafo		
			Cuadro de texto	T26Descripcion		
			Botón	Bcerrar		

Tabla 4.98 Formulario SFPRMsPorUbicacion

Código	Objetivo/s	Objetos			Formulario/s precedente/s	Formulario/s posterior/es
		Número	Tipo	Nombre		
F40	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos de mejora asignados a una instalación dada.	4	Cuadro de texto	T11UbicacionTecnica	FVisualizar	
			Cuadro de texto	T14DefProyecto		
			Cuadro de texto	T11CódigoPRM		
			Botón	Bcerrar		

Tabla 4.99 Consulta CGrafosPorInstalacion

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C4	Muestra al usuario un listado con todos los grafos asociados a una instalación determinada.	Al clicar el botón Grafos por Instalación del submenú Varios del bloque Visualizar, el programa pedirá al usuario que teclee el nombre de la Instalación y, posteriormente mostrará el listado en pdf.	SFGrafosPorInstalacion; IGrafosPorInstalacion

Tabla 4.100 Consulta CPRMsPorUbicacion

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
C11	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos de mejora asignados a una instalación dada.	Al clicar el botón PRMs por Instalación, del submenú MONTAJE, del módulo VISUALIZAR, se mostrará el correspondiente listado (bien en pdf, bien en Excel).	SFPRMsPorUbicacion; IPRMsPorUbicacion

Tabla 4.101 Informe IGrafosPorInstalacion

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I7	Muestra al usuario un listado con todos los grafos asociados a una instalación determinada.	Al clicar el botón Grafos por Instalación del submenú Varios del bloque Visualizar, se mostrará el correspondiente listado.	CGrafosPorInstalacion

Tabla 4.102 Informe IPRMsPorUbicacion

Código	Objetivo	Metodología	Objeto relacionado
I13	Muestra al usuario un listado con todos los trabajos de mejora asignados a una instalación dada.	Al clickar el botón PRMs por Instalación, del submenú MONTAJE, del módulo Visualizar, se mostrará el correspondiente listado.	CPRMsPorUbicacion

Capítulo 5. Herramienta final.

5.1 Introducción.

Tras realizar el diseño de la aplicación conviene realizar un pequeño manual para explicar el funcionamiento de la herramienta a los propios usuarios.

5.2 Acceso a la aplicación.

Uno de los puntos más importantes de la aplicación es el acceso a la misma, pues no todos los usuarios pueden disponer de las mismas funcionalidades.

El usuario, al iniciar la aplicación, verá en pantalla un formulario en el cual se le pedirá que introduzca su número de usuario y contraseña. Con ello la aplicación accederá a la tabla de usuarios, dentro de la base de datos, y validará el acceso a la aplicación cargando en ella el menú principal del perfil de usuario correspondiente al número introducido.



The screenshot shows a web application window titled 'FUsuarios'. The main content area has a dark blue background with the title 'Usuarios' in white. On the left, there are labels 'Nombre' and 'Password' in yellow. To the right of 'Nombre' is a text input field containing 'Rosario Fernández' and a dropdown arrow. To the right of 'Password' is an empty white text input field. Below these fields is a white button labeled 'BBDE'. On the far right, there is a small white button with a checkmark. At the bottom, there is a status bar with the text 'Registro: 1 de 3', navigation icons, a 'Sin filtro' button, and a 'Buscar' button.

Figura 5.1 Acceso a la aplicación

5.3- Funcionalidades según perfil de usuario.

Según el tipo de usuario se tendrá acceso a unas funcionalidades u otras.

En la figura 5.2 se muestran los distintos tipos de usuario que distingue la Aplicación.

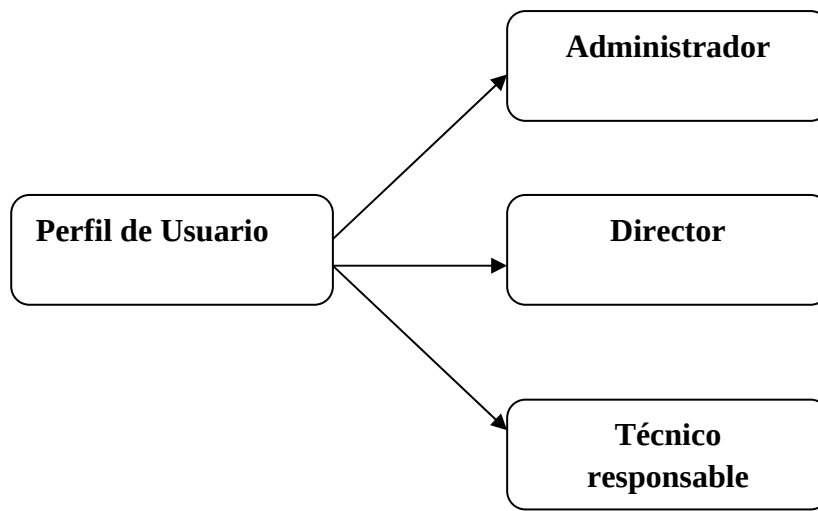


Figura 5.2 Perfiles de Usuario

A continuación, en la tabla 5.1, se muestran las distintas funcionalidades por perfil de usuario, marcando una X en aquellas funciones que pueden ser realizadas por un determinado perfil.

Tabla 5.1 Funcionalidades según perfil de usuario

Funcionalidad	Administrador (Técnico de Gestión)	Director	Técnico responsable
Acceso al Sistema	X		
Menú administrador	X		
Menú Director	X	X	
Menú Técnico	X		X
Diseño interno de la Aplicación	X		
Añadir Proyecto	X	X	
Añadir Grafo	X	X	
Añadir Instalación	X	X	
Añadir datos Supervisor	X	X	
Añadir pedido de pruebas	X	X	
Añadir pedido Supervisión	X	X	
Añadir pedido Ingeniería	X	X	
Añadir pedido Ejecución	X	X	
Añadir datos anteproyecto	X	X	
Añadir datos documentación Ingeniería	X	X	
Añadir datos trabajos de ejecución	X	X	
Añadir datos documentación As Built	X	X	
Añadir certificación Supervisor	X	X	
Añadir certificación Pruebas	X	X	
Añadir certificación Ejecución.	X	X	
Consultar certificaciones Supervisión	X	X	X
Consultar certificaciones Pruebas	X	X	X
Consultar certificaciones Ejecución	X	X	X

Consultar pedidos ejecución	X	X	X
Consultar grafos de proyectos	X	X	X
Consultar trabajos de ejecución	X	X	X
Consultar fechas de Descargo	X	X	X
Consultar fechas de reunión de lanzamiento	X	X	X
consultar fechas de entrega de documentación	X	X	X
Consultar fechas de PES	X	X	X

Menú perfil administrador.

Una vez que el usuario se ha registrado y el sistema ha determinado que su perfil es el de administrador se cargará el menú de opciones en el cual vendrán todas las funcionalidades disponibles.

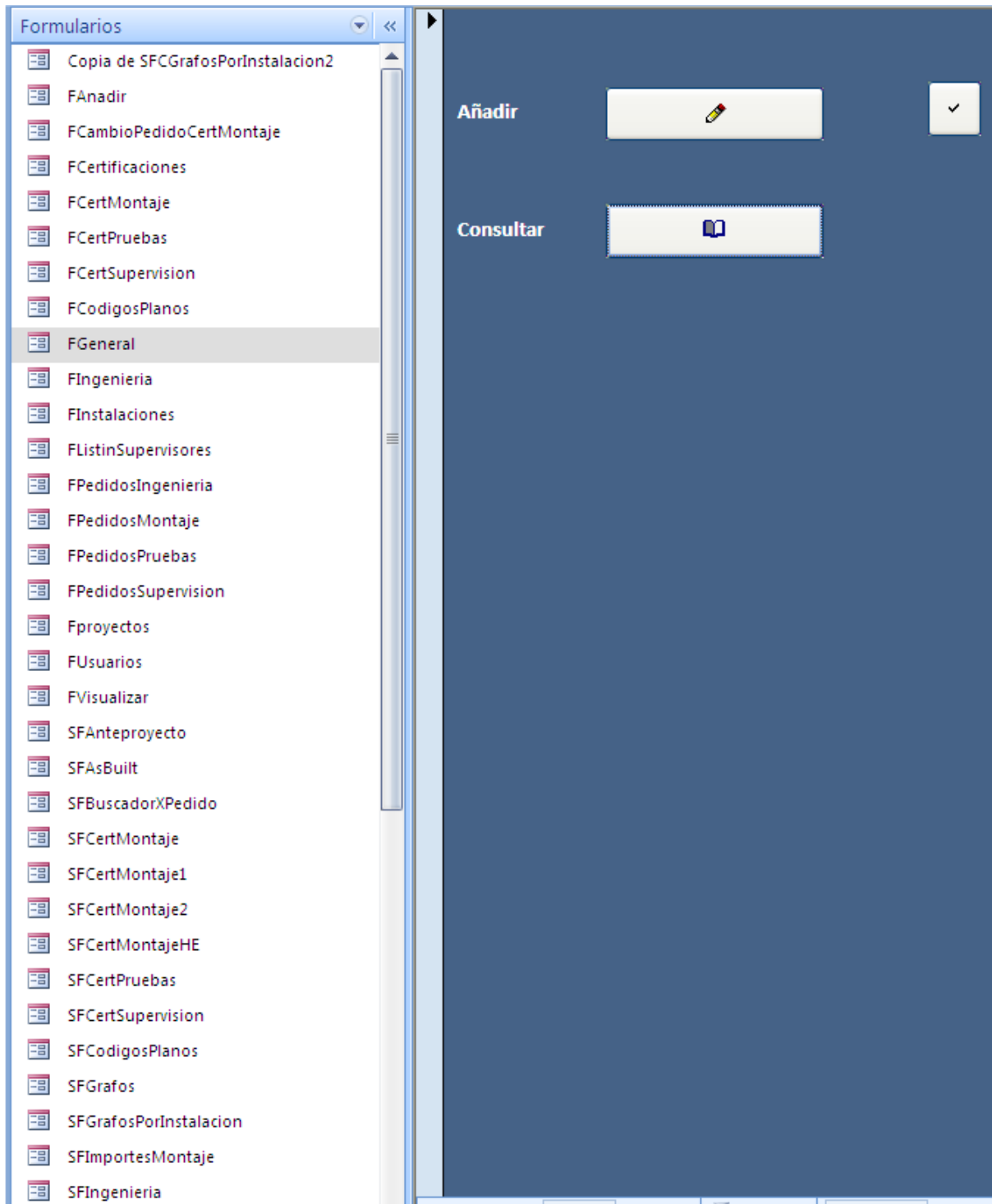


Figura 5.3 Menú perfil Administrador

Menú perfil Director.

Una vez que el usuario se ha registrado y el sistema ha determinado que su perfil es el de director se cargará el menú de opciones en el cual vendrán todas las funciones disponibles. En la figura siguiente se muestra el menú.

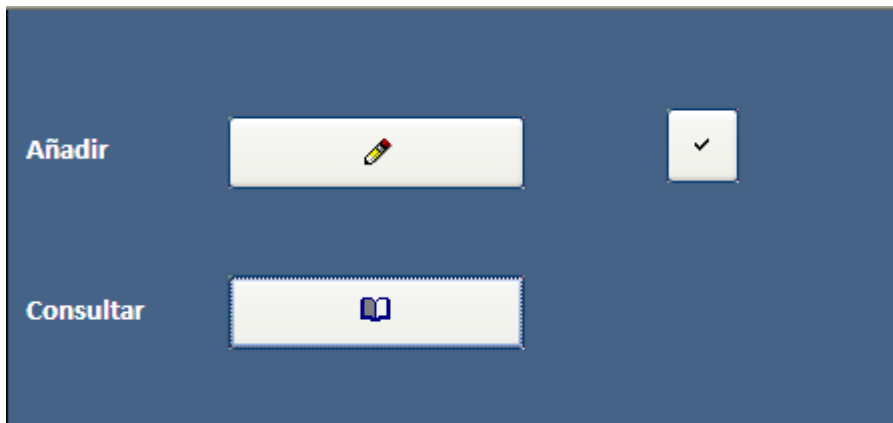


Figura 5.4 Menú perfil Director

Menú perfil Técnico

Una vez que el usuario se ha registrado y el sistema ha determinado que su perfil es el de técnico se cargará el menú de opciones en el cual vendrán todas las funcionalidades disponibles. En la figura siguiente se muestra el menú.

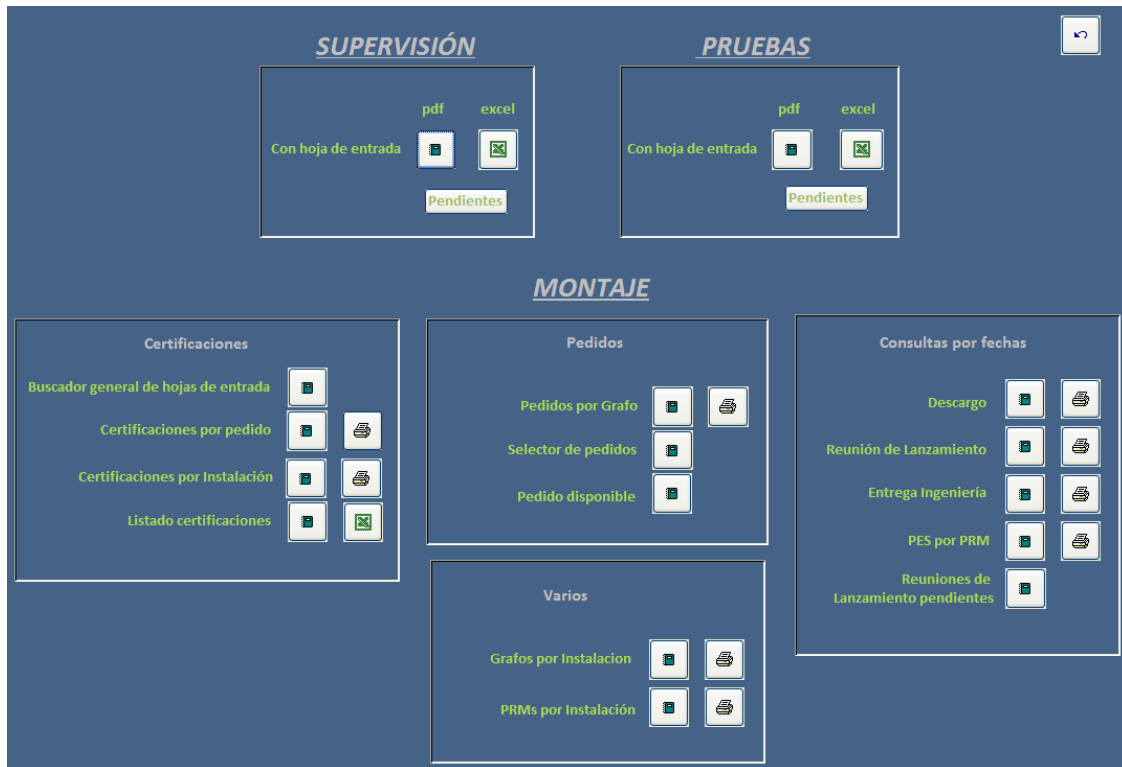


Figura 5.5 Menú perfil Técnico

5.4- Descripción de las funcionalidades de la aplicación.

A continuación se describen cada una de las funcionalidades de la aplicación.

La aplicación está compuesta por dos bloques. El bloque añadir, al que solo tienen acceso administrador y director, y el bloque consultar al que tienen acceso todos los usuarios dados de alta en la misma.

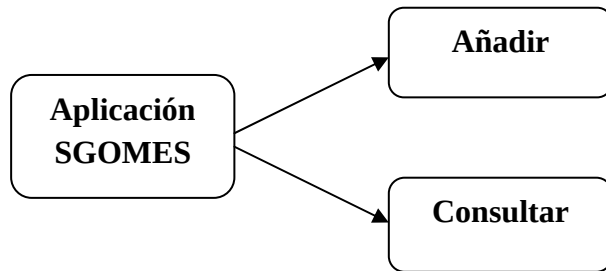


Figura 5.6 Bloques de la aplicación

A su vez, el bloque consultas contiene todas las consultas, valga la redundancia, efectuadas para obtener información de los distintos proyectos. Este bloque será utilizado fundamentalmente por el director del proyecto y el técnico responsable, si bien es cierto que también lo utilizará el técnico de gestión para localizar datos concretos de los trabajos.

5.4.1- Bloque añadir.

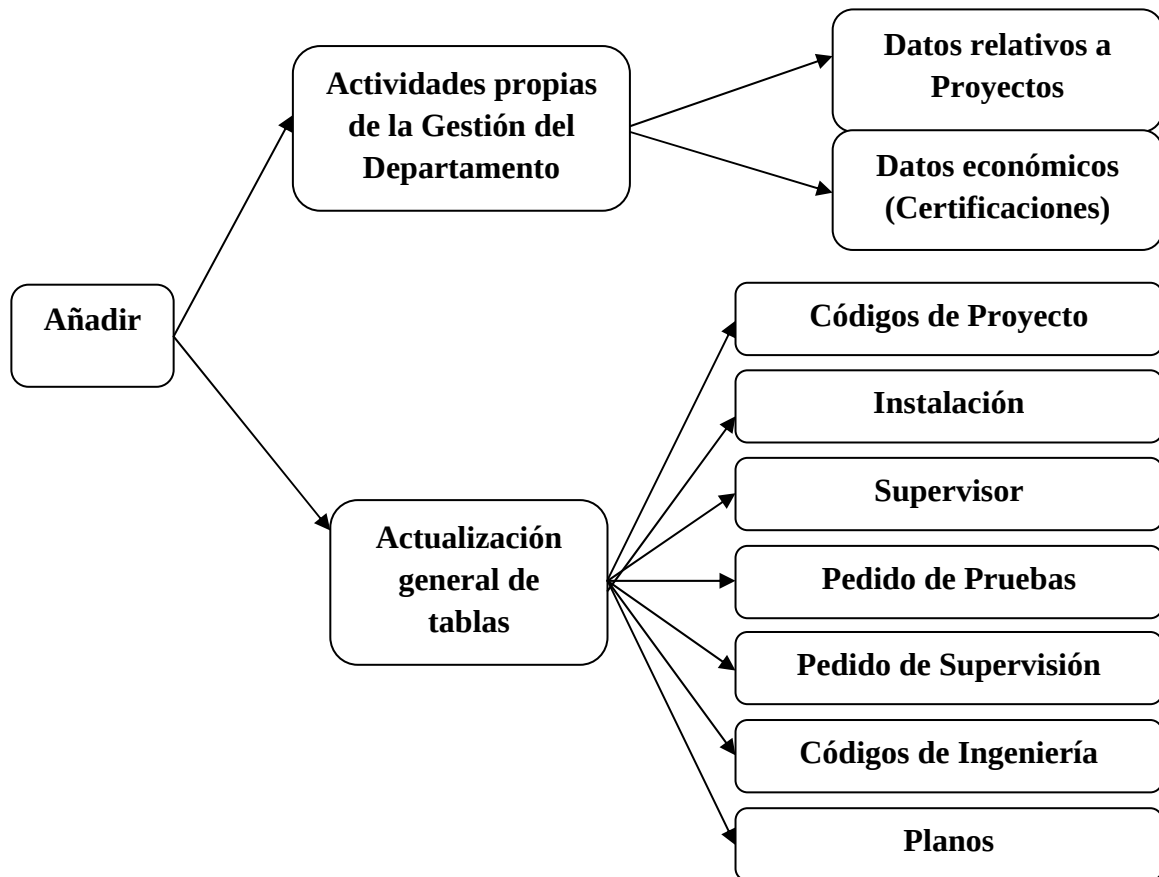


Figura 5.7 Estructura del Bloque Añadir

Este bloque contiene todos los formularios destinados a la actualización de información en la base de datos y será utilizado fundamentalmente por el técnico de gestión del departamento, por ser esta la figura encargada del control y gestión de toda la documentación generada en las obras.

Tal como puede verse en la figura 5.7, dentro de este bloque hay diferenciadas dos grupos de actividades.

- Aquellas destinadas a actividades propias de la gestión del departamento. Es decir, añadir proyectos, así como ingeniería y montaje (Ejecución) de ese proyecto.
- Aquellas destinadas a actualizar las tablas básicas de la aplicación. Tales como añadir supervisores al listín, nuevas instalaciones, pedidos varios....

En la figura 5.8 se muestra la imagen del formulario “Añadir” de la aplicación.

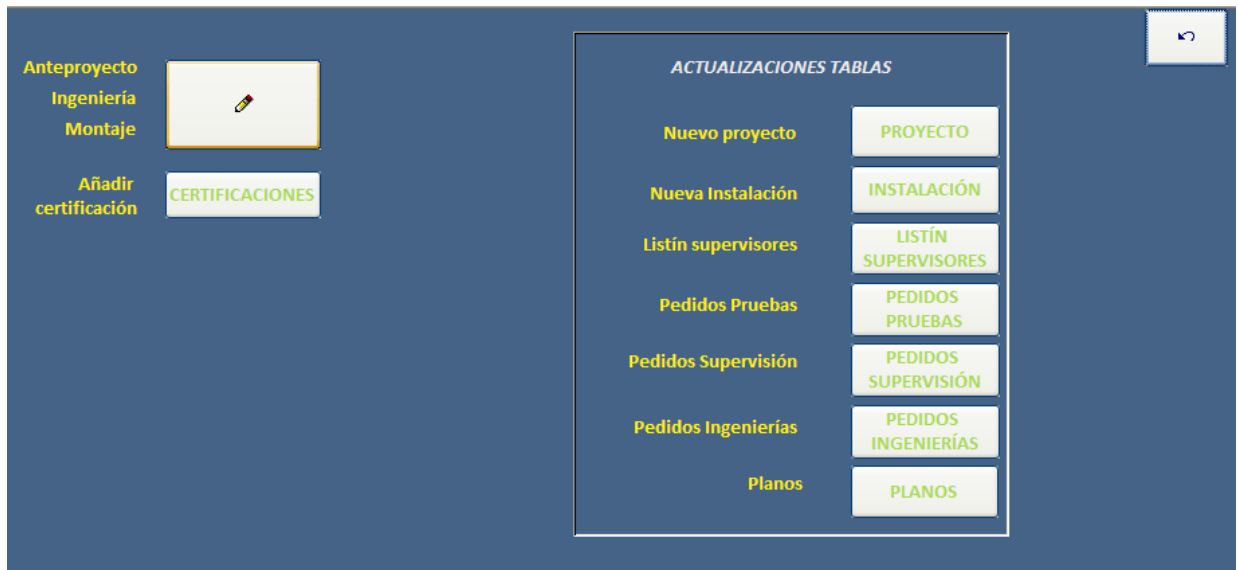


Figura 5.8 Menú Añadir

A continuación se describen las distintas funciones que engloban este bloque:

Anteproyecto- Ingeniería- Montaje.

Sucesión de formularios destinados a introducir en la base de datos los datos relativos a todos los proyectos a realizar

Esta función se ha diseñado de acuerdo con la estructura SAP. Es decir, según el árbol que se adjunta en la figura 5.9

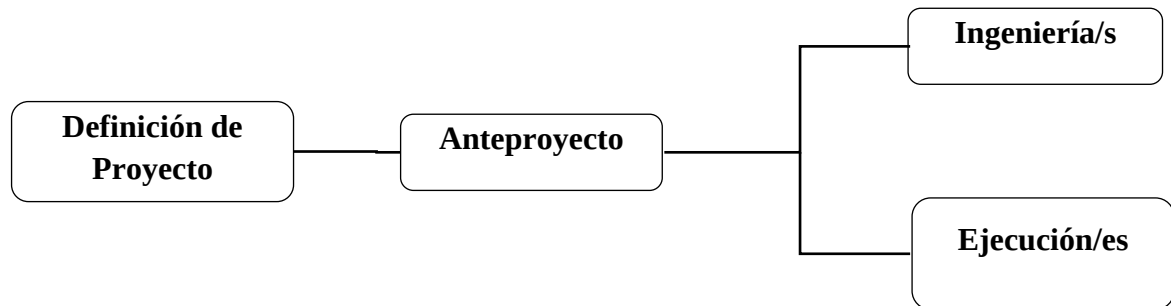


Figura 5.9 Estructura SAP de proyectos

Clicando el botón “Anteproyecto Ingeniería Montaje”, del bloque Añadir, se accederá al formulario Anteproyecto en el cual, como su nombre indica, se completarán los datos relativos a los Anteproyectos., siendo el primer paso seleccionar en el cuadro combinado “Selector de proyecto” el proyecto SAP del que cuelga ese Anteproyecto (ver figura 5.10).

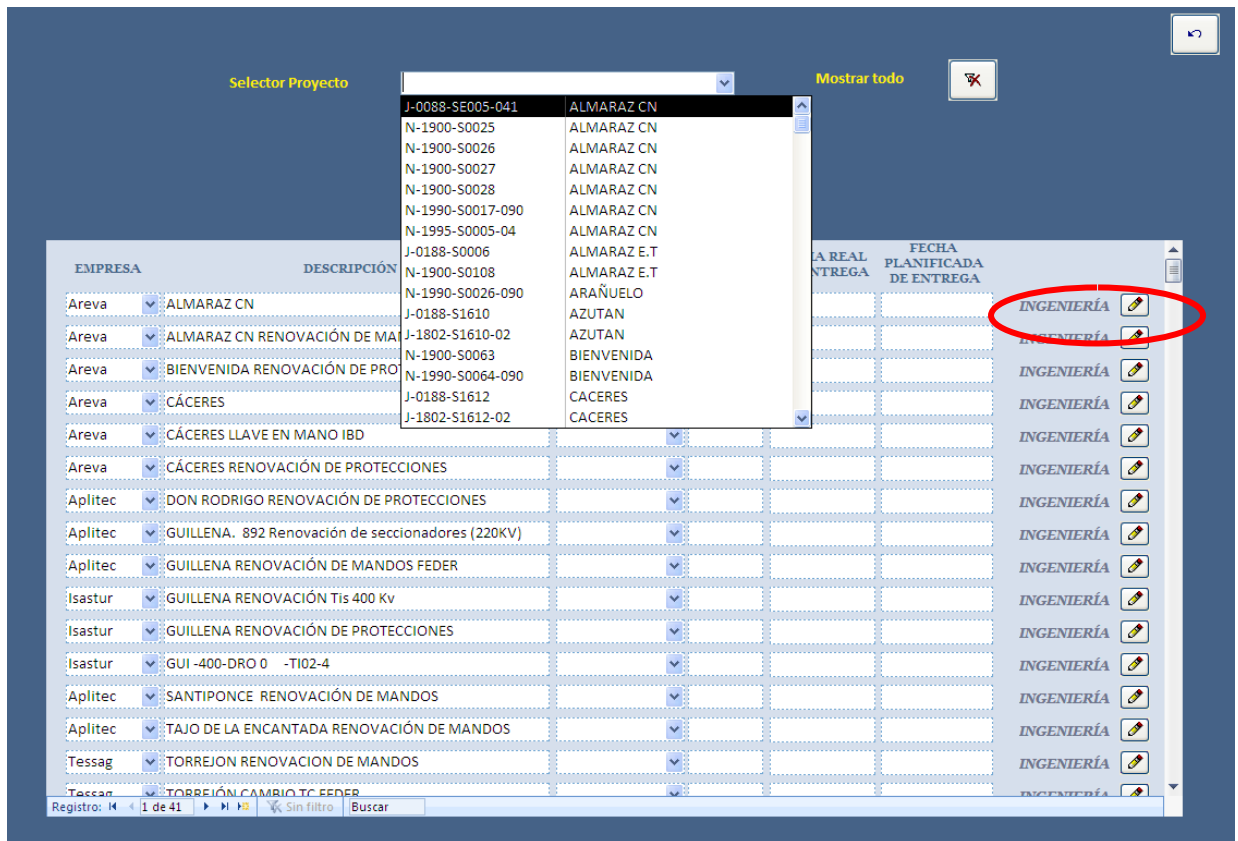


Figura 5.10 Menú Anteproyectos

Una vez dado de alta el anteproyecto, se procederá a introducir los datos concernientes a los distintos proyectos de Ingeniería que cuelgan de ese anteproyecto.

Para acceder al formulario “Ingeniería” basta con clicar en el botón Ingeniería del formulario Anteproyecto, resaltado en rojo en la figura 5.10

Una vez se ha accedido al formulario Ingeniería habrá que completar todos los datos relevantes de esta/s, a saber:

- Revisión.
- Estado.
- Posición.
- Fecha planificada de entrega.
- Fecha real de entrega.
- Observaciones.

En la figura 5.11 se muestra una imagen del formulario Ingeniería.

REVISIÓN	ESTADO	POSICIÓN	FECHA PLANIFICADA DE ENTREGA	FECHA REAL ENTREGA	OBSERVACIONES
0	En proceso	GRUPO 1		18/04/2011	Renovación total de protecciones e instalación de mini ULC en GR10

Figura 5.11 Formulario Ingeniería

Una vez completado dicho formulario, el programa nos permite insertar los distintos trabajos de montaje (ejecución) asociados a cada proyecto de ingeniería.

Para ello bastará con clicar en el botón “Montaje” del formulario Ingeniería. Resaltado en rojo en la figura 5.11

Esto permite acceder al formulario Montaje, desde el cual se completarán los datos de todos los trabajos de ejecución asociados a la Ingeniería precedente. A saber:

- Código del trabajo.
- Ubicación Técnica.
- Contratista de los trabajos.
- Supervisor.
- Empresa de Pruebas.
- Técnico responsable.
- Fechas de:
 - Entrega de Medición.
 - Aprobación de REE.
 - N° de pedido.
 - Reunión de lanzamiento.
 - Entrega del Procedimiento de Seguridad y Salud.
 - Comienzo de trabajos previos.
 - Inicio del Descargo asociado.
 - Puesta en Servicio (Finalización del Descargo).

- Resolución de puntos pendientes.
- Observaciones.

En la figura 5.12 se muestra la imagen de dicho formulario.

The image shows a web-based form titled 'Formulario Montaje'. It contains several input fields and a table. The fields are: 'Código trabajo' (a text box), 'Ubicación Técnica' (a text box), 'Contratista' (a dropdown menu), 'Supervisión' (a dropdown menu), 'Pruebas' (a dropdown menu), and 'Técnico Responsable' (a dropdown menu). To the right of these fields is a large text area labeled 'Observaciones'. Above the 'Observaciones' area is a small box containing the number '69'. Below the 'Observaciones' area is a table with the following structure:

FECHAS								
Medición	Aprobación REE	Pedido	Reunión de lanz.	Proc. Seguridad	Trabajos previos	Descargo	PES	Puntos pendientes

Figura 5.12 Formulario Montaje

Añadir certificación.

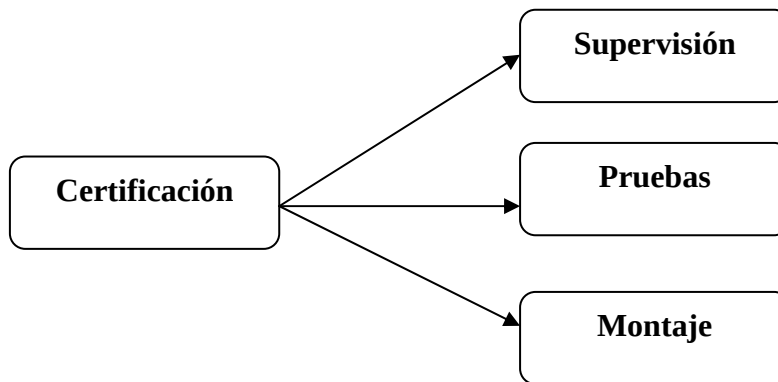


Figura 5.13 Estructura Certificaciones

Sucesión de formularios destinados a añadir a la base de datos la información económica de los distintos proyectos. En concreto se añade la información de todas las certificaciones de las distintas fases del proyecto, exceptuando las de los trabajos de Ingeniería pues estas son llevadas directamente desde los Servicios Centrales de la compañía.

Nuevamente, cada uno de los bloques de certificación ha sido diseñado siguiendo la estructura económica del programa SAP

Clicando el botón Certificaciones, del bloque Añadir se accede al formulario Certificaciones, el cual se adjunta en la figura 5.14.

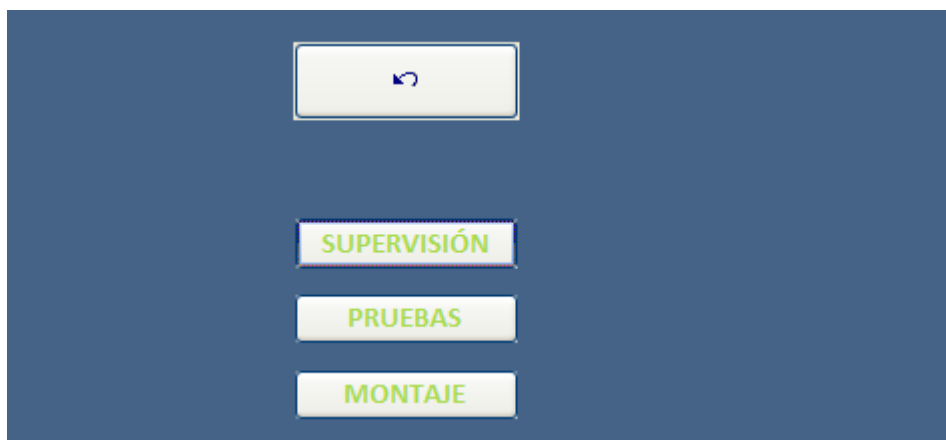


Figura 5.14 Formulario Certificaciones

Supervisión

La estructura de este sub bloque sigue los pasos generales de este tipo de certificaciones, tal como se muestra en la figura 5.15



Figura 5.15 Estructura bloque Certificaciones supervisión

Clicando el botón supervisión del formulario Certificaciones se accede al formulario Partes de Supervisión. (Ver figura 5.16)

Supervisor **Año** **Mes**

Mostra todo

SUPERVISOR	AÑO	MES	PARTE	
Bolaños	2011	Enero	Entregado	Certificaciones
Casas	2011	Enero	Entregado	Certificaciones
Redondo	2011	Enero	Entregado	Certificaciones
Bastos	2011	Enero	Entregado	Certificaciones
de Castro	2011	Enero	Entregado	Certificaciones
Peinado	2011	Enero	Entregado	Certificaciones
Bastos	2011	Febrero	Entregado	Certificaciones
Regordán	2011	Enero	Entregado	Certificaciones
Redondo	2011	Febrero	Entregado	Certificaciones
Peinado	2011	Febrero	Entregado	Certificaciones
de Castro	2011	Febrero	Entregado	Certificaciones
Casas	2011	Febrero	Entregado	Certificaciones
Regordán	2011	Febrero	Entregado	Certificaciones
Bastos	2011	Marzo	Entregado	Certificaciones
Redondo	2011	Marzo	Entregado	Certificaciones

Registro: 14 29 de 54 Sin filtro Buscar

Figura 5.16 Formulario partes de supervisión

En este formulario se completarán los datos relativos a partes mensuales de trabajo de cada supervisor. Todos los datos se completarán utilizando los cuadros desplegables del formulario.

Se distinguen tres estados de partes:

- Recibido. Si el supervisor ha enviado al técnico de gestión el parte de trabajo.
- Devuelto. Si el parte ha sido rechazado por la compañía y el supervisor tiene que corregirlo.

- Entregado. Si el parte ha sido devuelto al supervisor con las firmas de director y técnico responsable.

Las certificaciones de supervisión están ligadas a los partes, no permitiendo el sistema introducir certificación de parte no existente.

Una vez se ha registrado el parte en el sistema, pueden completarse los datos de las certificaciones de supervisión. Estas se harán corresponder a un grafo (elegido del correspondiente cuadro desplegable) y en el estado de las mismas se elegirá una de las opciones siguientes del correspondiente cuadro desplegable:

- Recibida. Si la empresa del supervisor ha enviado la certificación a la compañía.
- Enviada a Servicios Centrales. Si el departamento, una vez aprobada la certificación por todas las partes implicadas, ha enviado la certificación a Servicios Centrales para que tramiten la hoja de entrada.
- Devuelta. Si la certificación ha sido rechazada, por hallarse en este algún error, y la empresa del supervisor tiene que realizar los cambios oportunos y volver a enviar.

El formulario certificaciones de Supervisión puede verse en la figura 5.17

Grafo	Importe	Estado	Parte	Supervisión	Hoja de Entrada	Observaciones	Horas trabajadas	Días trabajados	Horas facturadas	Días facturados
	5.040,00 €	RECIBIDA	126	143		ARN	112	16		16
ALMARAZ CN	PS0088005041									
ALMARAZ CN	PS1099113053		126	####						
ALMARAZ CN	PS1099113054									
ALMARAZ CN	PS1099113055									
ALMARAZ CN	PS1099113056									
ALMARAZ CN	PS1099113057									
ALMARAZ E.T	PS1099113218									
ARAÑUELO	PS1990002609									
AZUTAN	PS0188161009									
AZUTAN	PS1802161002									
BIENVENIDA	PS1099113119									
BIENVENIDA	PS1990006409									
DON RODRIGO	PS1099113205									
DON RODRIGO	PS1099113206									
DON RODRIGO	PS1099113207									
DON RODRIGO	PS1099113208									

Figura 5.17 Formulario Certificaciones de supervisión

Pruebas.

La estructura de este sub bloque es similar a la del bloque de certificaciones de supervisión, tal como se muestra en la figura 5.18. Con la salvedad de que en este caso solo es necesario completar un único formulario pues partes de trabajo y certificaciones son recibidos a la vez por el departamento.



Figura 5.18 Estructura bloque certificaciones de pruebas

Clicando el botón Pruebas del formulario Certificaciones se accede al formulario Certificaciones de pruebas.

Para añadir la información elativa a un parte de pruebas y su certificación asociada se procede a completar los diferentes campos en un nuevo registro. Ver figura 5.19

Pedido	Grafo	Descripción de los trabajos	Semana	Partes	Certificación	Importe	Hoja de Entrada	Observaciones
SEPROMM	PS0491SPROE2	ALMARAZ ET- PDB	46; 2; 3; 4	Recibidos	Enviada a Servicios	19.296,97 €	1000270681	04/02/2011 Recibimos partes. 12/04/2011
SCHNEIDER	PS0491SPROA3	GUI 04 DRO	12; 13; 14	Recibidos	Enviada a Servicios	14.701,09 €	1000270212	56,5 horas de normales y 4 jornadas festivas (tanto
SEPROMM		VAL 04 GUI FUT2 0	15 Y 16	Recibidos				25/04/2011 Recibimos partes.

Figura 5.19 Formulario certificaciones de pruebas

Al igual que en el caso de los partes de supervisión, el estado de los partes de pruebas se toma de un cuadro combinado en el que las posibles opciones son:

- Recibido. Si el supervisor ha enviado al técnico de gestión el parte de trabajo.
- Devuelto. Si el parte ha sido rechazado por la compañía y el supervisor tiene que corregirlo.

- Entregado. Si el parte ha sido devuelto al supervisor con las firmas de director y técnico responsable.

Y el de las certificaciones será otro cuadro combinado con las opciones:

- Recibida. Si la empresa del supervisor ha enviado la certificación a la compañía.
- Enviada a Servicios Centrales. Si el departamento, una vez aprobada la certificación por todas las partes implicadas, ha enviado la certificación a Servicios Centrales para que tramiten la hoja de entrada.
- Devuelta. Si la certificación ha sido rechazada, por hallarse en esta algún error, y la empresa del supervisor tiene que realizar los cambios oportunos y volver a enviar.

Montaje

El sub bloque se ha diseñado de acuerdo con la estructura SAP. Es decir, según el árbol adjunto en figura 5.20



Figura 5.20 Estructura certificaciones de Montaje

Para acceder al formulario Certificaciones de Montaje bastará con clicar el botón Montaje del Formulario Certificaciones.

El programa permite:

- 1- Añadir certificaciones a pedidos dados de alta en el sistema (caso de certificaciones que se añaden al sistema cuando ya se conoce la hoja de entrada de la misma).
- 2- Añadir certificaciones de las que Servicios Centrales no ha facilitado todavía la hoja de entrada y que, por lo tanto, no han sido cargadas a ningún pedido (es el caso más usual).

En el primer caso, el primer paso será comprobar si el pedido está dado de alta en la base de datos. Para ello se buscará este mediante el cuadro combinado “Pedido”, tal como se observa en la figura 5.21 en la que se ha redondeado en rojo dicha opción.

Si el pedido existe, se seleccionará en el cuadro combinado y se introducirán los datos de la certificación en la ventana inferior del formulario (las certificaciones introducidas siempre se relacionarán con el pedido seleccionado en el cuadro combinado).

Si no se encuentra el pedido en el cuadro combinado “Pedidos” es porque el pedido no está dado de alta en la base de datos. Para darlo de alta bastará con seleccionar el grafo

correspondiente en el cuadro combinado “Grafo”, redondeado en verde en la figura 5.21, y a continuación, añadir el/los pedido/s que cuelgan de dicho grafo.

Una vez realizado esto, se procederá a introducir las certificaciones pertinentes de la forma descrita anteriormente.

Nº Pedido	Importe	Descripción	Empresa	Año
32110870/10	35.524,21 €	MTJE ELECTROM. ALZ 400 POS.ATP1	Cobra	2011
32110870/20	6.107,71 €	MTJE ELECTROM. ALZ 400 POS.ATP1	Cobra	2011
32110870/30	11.429,54 €	MTJE ELECTROM. ALZ 400 POS.ATP1	Cobra	2011
32110870/40	34.160,34 €	MTJE ALZ M20	Cobra	2011
32110870/50	34.160,34 €	MTJE ALZ MO2	Cobra	2011

Descripción	Importe	Estado	Fecha	Hoja Entrada	Observaciones
ALZ- MOT2 PRIMERA	36.828,61 €	Enviada a Servicios centrales (Pte. H.E)	03/02/2011		

Figura 5.21 Formulario certificaciones de montaje

En el caso de certificaciones de las que se desconoce el pedido en el que van a ser cargadas, así como el número de hoja de entrada, se darán de alta en el sistema seleccionando en el cuadro combinado “pedido” la opción “sin asignar”. Una vez se conocido el número de pedido se clicará en el botón “añadir pedido a certificación existente”. De esta forma se accederá al formulario “Certificaciones de Montaje pendientes de pedido” el cual muestra, como su nombre indica, todas aquellas certificaciones de Montaje cargadas en el sistema y que no tienen asignado un número de pedido (ver figura 5.22).

Sobre cada una de ellas se podrá seleccionar el correspondiente número de pedido e introducir la hoja de entrada.

Certificaciones de Montaje pendientes de pedido						
Nº Pedido	Descripción	Importe	Estado	Fecha del estado	Observaciones	Hoja de Entrada
sin asignar	2ª CERTIFICACIÓN CTD- NC	5.052,68 €	Pte. Amp. Pedido	15/06/2011	Pendiente de ampliación de pedido desde el 15/06/2011. El resto de la certificación (2.901,58 €) cargados al pedido 32109365/10	

Figura 5.22 Formulario certificaciones de montaje pendientes de pedido

Actualizaciones tablas.

Sucesión de formularios destinados a mantener actualizadas las distintas tablas básicas de la base de datos. A saber, listín de supervisores, empresas contratistas para los distintos trabajos así como pedidos asociados a estas, codificación SAP de proyectos, etc.....

Nuevo proyecto.

Siguiendo la estructura SAP (ver figura 5.23) este sub bloque permite añadir a la base de datos nuevos proyectos y/o grafos.



Figura 5.23 Estructura SAP de Proyectos y Grafos

Clicando el botón “Proyecto” del bloque añadir se accede al formulario Proyectos, desde el cual se añaden los nuevos proyectos a la base de datos (ver figura 5.24).

Proyecto	ÁMBITO	Instalación	Descripción	
N-1900-S0099		DON RODRIGO	DRO -220	Grafos
N-1900-S0100		DON RODRIGO	DRO -35	Grafos
N-1900-S0101		DON RODRIGO	DRO -400-ATP3	Grafos
N-1900-S0102		DON RODRIGO	DRO -400-GUI 0	Grafos
N-1900-S0103		DON RODRIGO	DRO -400-GUI 1	Grafos
N-1900-S0104		DON RODRIGO	DRO -400-JBP1	Grafos
N-1900-S0105		DON RODRIGO	DRO -400-JBP2	Grafos
N-1900-S0141		GUILLENA	GUI -220-ATP4	Grafos
N-1900-S0142		GUILLENA	GUI -220-ATP5	Grafos
N-1900-S0143		GUILLENA	GUI -220-GR1	Grafos

Registro: 14 de 93 Sin filtro Buscar

Figura 5.24 Formulario Proyectos

Para agregar un nuevo grafo a un proyecto se buscará el proyecto en el formulario FProyectos y se clicará el botón “Grafos “del mismo.

La búsqueda del proyecto es fácil. Basta con elegir este del cuadro combinado del formulario “FProyectos” redondeado en rojo en la figura 5.24. De esta forma se abrirá el formulario FGrafos, desde el que todos los grafos añadidos estarán vinculados con el proyecto seleccionado en la pantalla anterior. Ver figura 5.25



Figura 5.25 Formulario Grafos

Formulario destinado, como su nombre indica, a dar de alta en el sistema las nuevas instalaciones (subestaciones) de la compañía.

Para acceder a este bastará con clicar el botón “Instalación” del bloque añadir y completar el correspondiente formulario cuya imagen se muestra en la figura 5.26

Instalación	Mnemónico
ALCORES	ALR
ALGECIRAS	ALG
ALHAURIN	ALH
ALJARAFE	AJF
ALMARAZ CN	EAM
ALMARAZ E.T	ALZ
ALMODOVAR DEL RIO	AMR
ALVARADO	AVR
ANDUJAR	AND
ARAÑUELO	ARN
ARCOS DE LA FRONTERA	ARF
ARROYO DEL VALLE	ARR
ATARFE	ATF
AZUTAN	AZU
BALBOA	BAL

Registro: 14 24 de 84 Sin filtro Buscar

Figura 5.26 Formulario Instalaciones

El formulario también permite buscar si una instalación está dada de alta en el sistema. Para ello basta con utilizar el cuadro combinado Instalación.

Listín supervisores.

Formulario destinado a actualizar los datos de los supervisores (empresa, número de teléfono, correo electrónica....) que trabajan en los distintos proyectos de la compañía.

Se accede a este clicando el botón “Listín supervisores” del bloque Añadir.

Tal como se observa en la figura los datos a completar para cada supervisor son:

- Nombre.
- Apellidos.
- Empresa.
- Teléfono de contacto.
- Dirección de correo electrónico.

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Empresa	Teléfono	Correo electrónico
Victoriano	de Castro	Valiente	INTECSA- INA	678554745	victorianodecastro@hotmail..
Francisco	Redondo	Cáceres	SGS	696990528	francisco.redondo@sgs.com
Miguel Ángel	Bastos	Velázquez	SGS	639059293	miguelangel.bastos@sgs.com
Rafael	Peinado	Cano	SGS	696958676	rafael.peinado@sgs.com
Ricardo	de Ruz	Ramiro	SGS	626835638	ricardo.ruz@sgs.com
Félix	Casas	García	SGS	630 865 996	Felix.CasasGarcia@sgs.com
Jose Luís	Regordán	Apresa	APPLUSS	691219093	jregordan@appluscorp.com
Álvaro	Roldán	Erencia	SGS	661440995	Alvaro.Roldan@sgs.com
Rafael	Moyano		SGS		
Alberto	García	Torres	SGS		alberto.garciatorres@sgs.com
Ignacio	Bolaños		APPLUSS		

Figura 5.27 Formulario listín supervisores

Además el formulario da la opción de buscar los datos de un supervisor a partir de su nombre o apellidos. Para ello bastará con utilizar los cuadros combinados situados en la parte superior del formulario

Pedidos pruebas.

Formulario destinado a añadir los datos de los pedidos asignados a las empresas que realizan los trabajos de Pruebas.

Para acceder al formulario basta con clicar el botón “Pedidos Pruebas” del bloque Añadir, con lo que se abrirá el formulario que se muestra en la figura 5.28. Sobre este formulario habrá que completar los datos de:

- Año.
- Empresa.
- Pedido.
- Importe.

Año	Empresa	N° Pedido	Importe
2011	APLITEC	32112000	
2011	SCHNEIDER	32111998	
2011	SEPROMM	32112003	
2011	SPARK	32111996	
2011	ZIV	32111999	
2011	ISASTUR	32112001	
2011	GES	32112002	
2011	COBRA	32112004	

Selector Empresa

Mostrar todo

Registro: 14 9 de 9 Sin filtro Buscar

Figura 5.28 Formulario Pedidos de pruebas

Este formulario permite también buscar pedidos existentes para una determinada empresa, para lo cual solo habrá que utilizar el cuadro combinado situado en la parte derecha del formulario.

Pedidos Supervisión.

Formulario destinado a añadir los datos de los pedidos asignados a las empresas que realizan los trabajos de Supervisión.

Para acceder al formulario basta con clicar el botón “Pedidos Supervisión” del bloque Añadir, con lo que se abrirá el formulario que se muestra en la figura 5.29. Sobre este formulario habrá que completar los datos de:

- Empresa.
- Año.
- N° pedido.
- Importe.

Empresa	Año	N° Pedido	Importe
SGS	2011	32112047	
INTECSA- INARSA	2011	32112040	
APPLUS	2011	32112046	
SISENER	2011	32112039	

Registro: 1 de 6 Sin filtro Buscar

Figura 5.29 Formulario Pedidos Supervisión

Este formulario permite también buscar pedidos existentes para una determinada empresa, para lo cual solo habrá que utilizar el cuadro combinado situado en la parte derecha del formulario.

Pedidos ingenierías.

Formulario destinado a añadir los datos de los pedidos asignados a las empresas que realizan los trabajos de ingeniería.

Para acceder al formulario basta con clicar el botón “Pedidos Ingeniería” del bloque Añadir, con lo que se abrirá el formulario que se muestra en la figura 5.30. Sobre este formulario habrá que completar los datos de:

- Empresa.
- Año.
- N° pedido.
- Importe.

Empresa	Año	Pedido	Importe
Areva	2011		
Aplitec	2011		
Atil Cobra	2011		
Isastur	2011		
ITC2	2011		
Tessag	2011		
IBD	2011		

Registro: 1 de 7 Sin filtro Buscar

Figura 5.30 Formulario Pedidos Ingeniería

Este formulario permite también buscar pedidos existentes para una determinada empresa, para lo cual solo habrá que utilizar el cuadro combinado situado en la parte derecha del formulario.

Actualmente este formulario no se completa, pues como se ha comentado anteriormente el control económico de Ingeniería es llevado directamente desde Servicios Centrales. No obstante se ha dotado a la aplicación con esta propiedad con vistas a un posible control futuro.

5.4.2- Bloque Consultar.

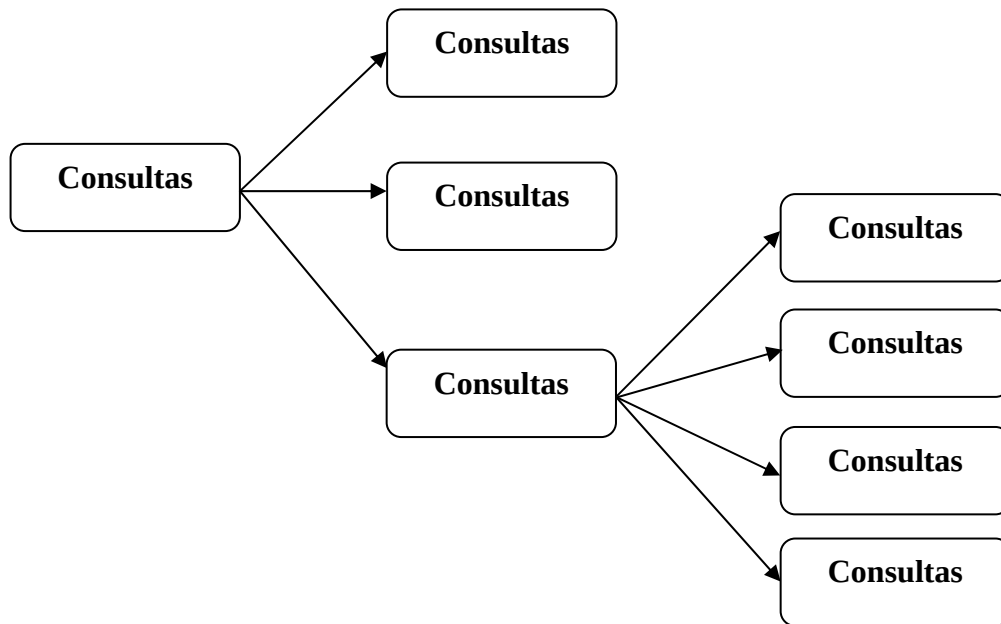


Figura 5.31 Estructura bloque Consultar

El bloque de Consultas se ha estructurado en tres grandes grupos, de acuerdo con los tres tipos de trabajos que fundamentalmente se controlan desde el departamento. Estos son:

- Supervisión.
- Pruebas.
- Montaje.

En la figura 5.32 se muestra la imagen del formulario principal de este bloque al cual se accede clicando el botón “Consultar” del menú principal.

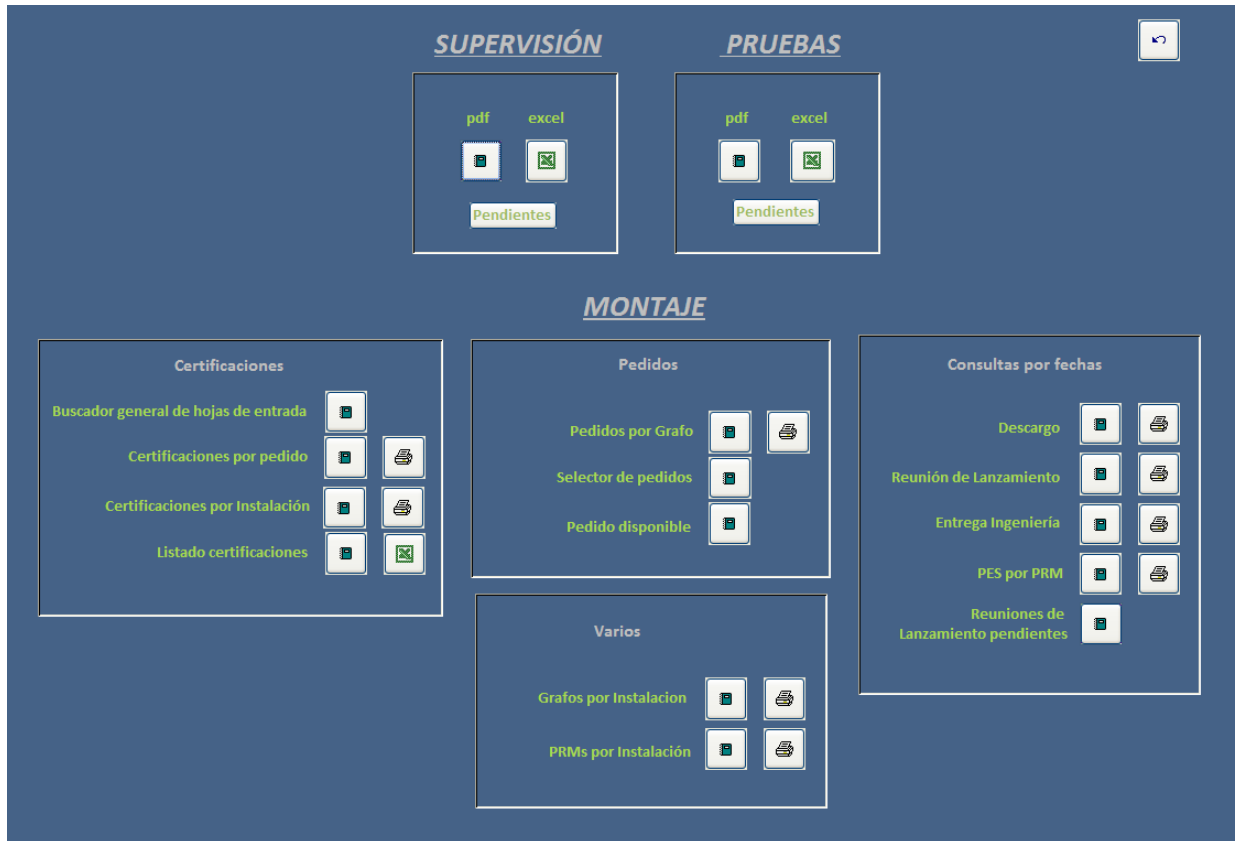


Figura 5.32 Bloque Consultar

Mientras que las consultas correspondientes a trabajos de pruebas y Supervisión son sencillas, pues para el control del Departamento basta con controlar que certificaciones están pendientes de recibir hoja de entrada, las consultas de Montaje (ejecución de los trabajos) son más complejas y se subdividen en tres grupos:

- Certificaciones.
- Pedidos.
- Consultas por fechas.
- Varios.

A continuación se detallan todos los grupos.

Supervisión.

Pdf

Muestra un listado en pdf con todas las certificaciones de supervisión que tienen hoja de entrada asignada.

Excel

Muestra un listado en formato Excel con todas las certificaciones de supervisión que tienen hoja de entrada asignada.

Pendientes

Muestra un listado en pdf con todas las certificaciones de supervisión que están pendientes de hoja de entrada.

Pruebas.

Pdf

Muestra un listado en pdf con todas las certificaciones de pruebas que tienen hoja de entrada asignada.

Excel

Muestra un listado en formato Excel con todas las certificaciones de pruebas que tienen hoja de entrada asignada.

Pendientes

Muestra un listado en pdf con todas las certificaciones de pruebas que están pendientes de hoja de entrada.

Montaje.

1- Certificaciones:

Buscador general de hojas de entrada

Clicando el botón “Buscador general de hojas de entrada” del bloque Consultar se accede al formulario Certificaciones de Montaje por hoja de entrada, cuya imagen se muestra en la figura 5.33

Instalación	Empresa	Grafo	Nº Pedido	Descripción	Importe	H E
Mej. fiab., segur. y calid. Protecciones	Cobra	PS0491SPROE2	32110870/10	ALZ- MOT2 PRIMERA	36.828,61 €	
Mej. fiab., segur. y calid. Protecciones	Cobra	PS0491SPROE2	32110870/10			
Mej. fiab., segur. y calid. Protecciones	Cobra	PS0491SPROE2	32110870/10			
Mej. fiab., segur. y calid. Protecciones	Cobra	PS0491SPROE2	32110870/10			
Mej. fiab., segur. y calid. Protecciones	Cobra	PS0491SPROE2	32110301/10	ALZ- TR2A3 1ª CERTIFICACIÓN	30.727,14 €	1000263482
Mej. fiab., segur. y calid. Protecciones	Insman	PS0491SPROA3	32111582/10	DRO GUI1 TPRO	13.801,96 €	1000270487
Mej. fiab., segur. y calid. Protecciones	Insman	PS0491SPROA3	32111582/20	DRO GUI10 TPRO	12.076,71 €	1000270488

Figura 5.33 Formulario Certificaciones de Montaje por hoja de entrada

Dicho formulario muestra todas las certificaciones de montaje dadas de alta en el sistema y permite realizar búsquedas de las mismas en base a los siguientes criterios:

- Instalación.
- Empresa.
- Hoja de Entrada.
- Pedido.
- Grafo.

Para ello basta con utilizar los distintos cuadros combinados situados en la parte superior del formulario.

Certificaciones por pedido.

Muestra un listado de todas las certificaciones de montaje asignadas a un pedido dado.

Para obtener dicho listado se clicará el botón “Certificaciones por pedido” del bloque Consultar. La Aplicación mostrará el mensaje de la figura 5.34 pidiendo el número de pedido. El usuario introducirá este, o el comienzo del mismo, siempre seguido de *.

El listado se puede visualizar en pantalla



o sacar en versión imprimible

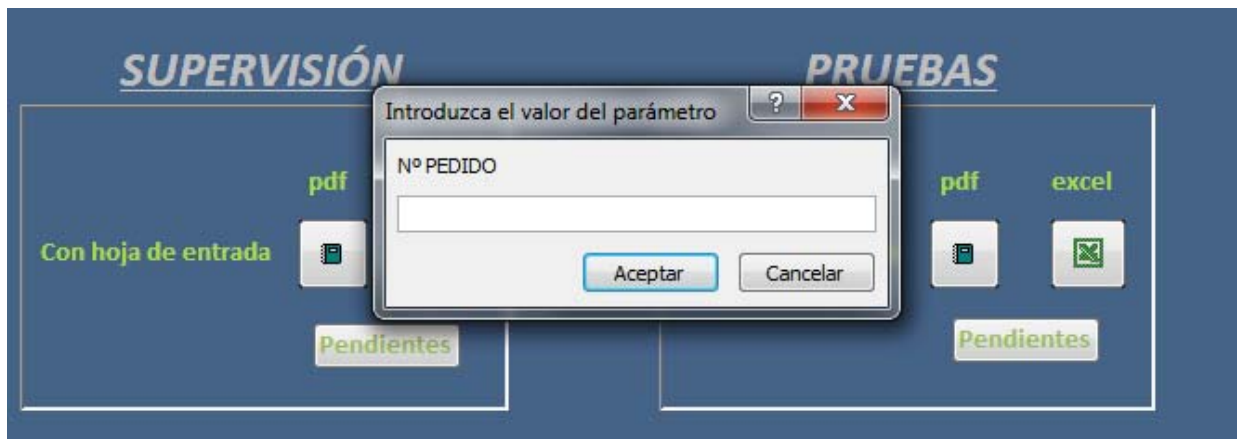


Figura 5.34 Petición número de pedido

Certificaciones por instalación.

Muestra un listado de todas las certificaciones de montaje asignadas a una instalación dada. Para obtener dicho listado se clicará el botón “Certificaciones por instalación” del bloque Consultar. La Aplicación mostrará el mensaje de la figura 5.35 pidiendo el nombre de la instalación. El usuario introducirá este, o el comienzo del mismo, siempre seguido de *. El listado se puede visualizar en pantalla  o sacar en versión imprimible .

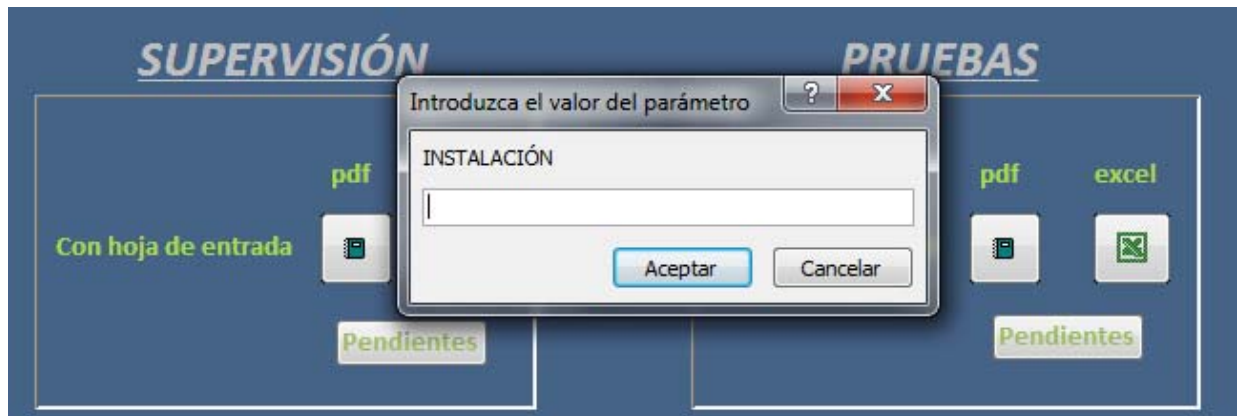


Figura 5.35 Petición nombre de instalación

Listado certificaciones.

Muestra un listado con todas las certificaciones de montaje cargadas en el sistema. Este listado puede visualizarse en pantalla  o sacarse en versión Excel .

2- Pedidos.

Pedidos por grafo

Muestra un listado de todos los pedidos de montaje asignados a un grafo dado. Para obtener dicho listado se clicará el botón “Pedidos por grafo” del bloque Consultar. La aplicación mostrará el mensaje de la figura 5.36 pidiendo el número de grafo. El usuario introducirá este, o el comienzo del mismo, siempre seguido de *.

El listado se puede visualizar en pantalla  o sacar en versión imprimible .

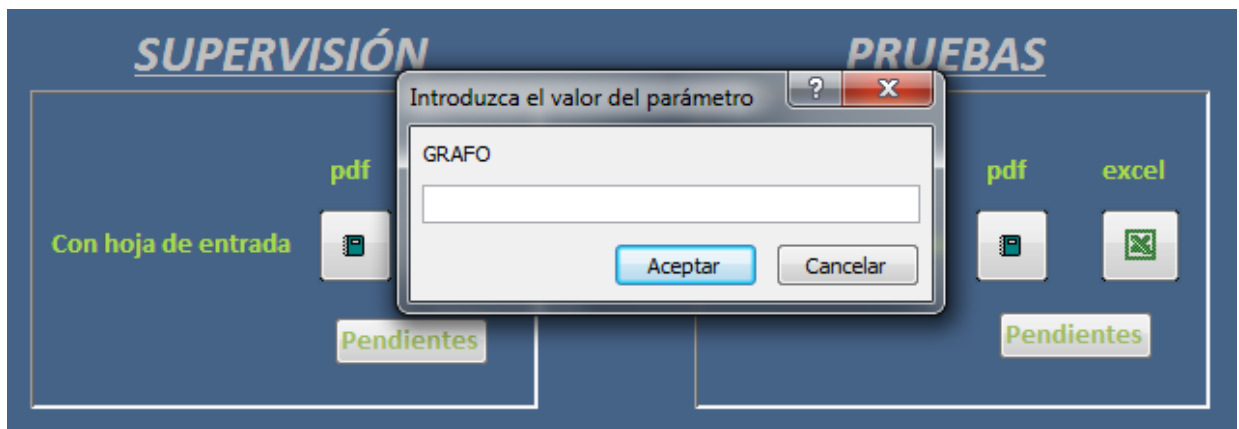


Figura 5.36 Petición de grafo

Selector de pedidos

Muestra un listado con los pedidos cuya descripción contiene en carácter dado. Para obtener dicho listado se clicará el botón “Selector de pedidos” del bloque Consultar. La aplicación mostrará el mensaje de la figura 5.37 pidiendo el carácter a contener. El usuario introducirá este, o el comienzo del mismo, siempre seguido de *.

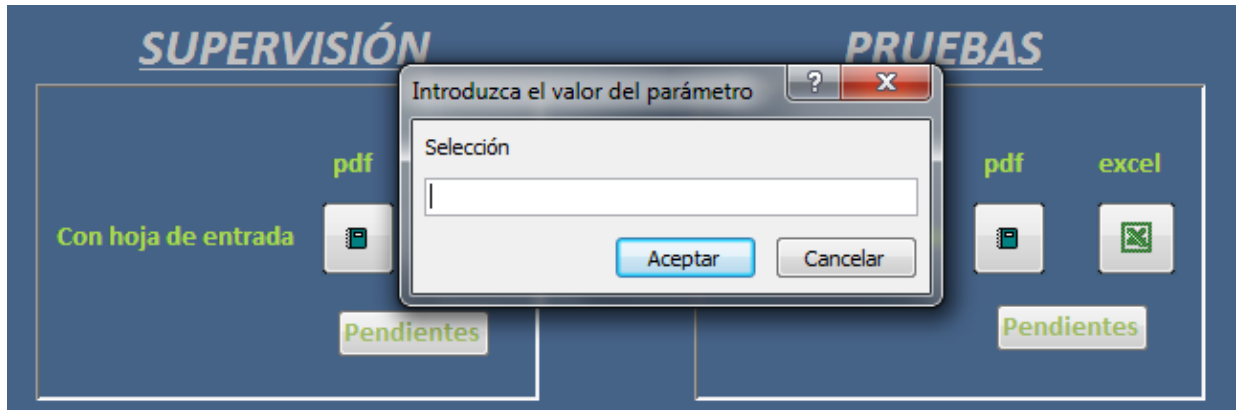


Figura 5.37 Selector de pedidos

Pedido disponible.

Para un pedido dado, muestra un informe con el importe total del pedido y el total certificado. Para obtener dicho listado se clicará el botón “Pedidos por grafo” del bloque Consultar. La aplicación mostrará el mensaje de la figura 5.38 pidiendo el número de pedido. El usuario introducirá este, o el comienzo del mismo, siempre seguido de *.

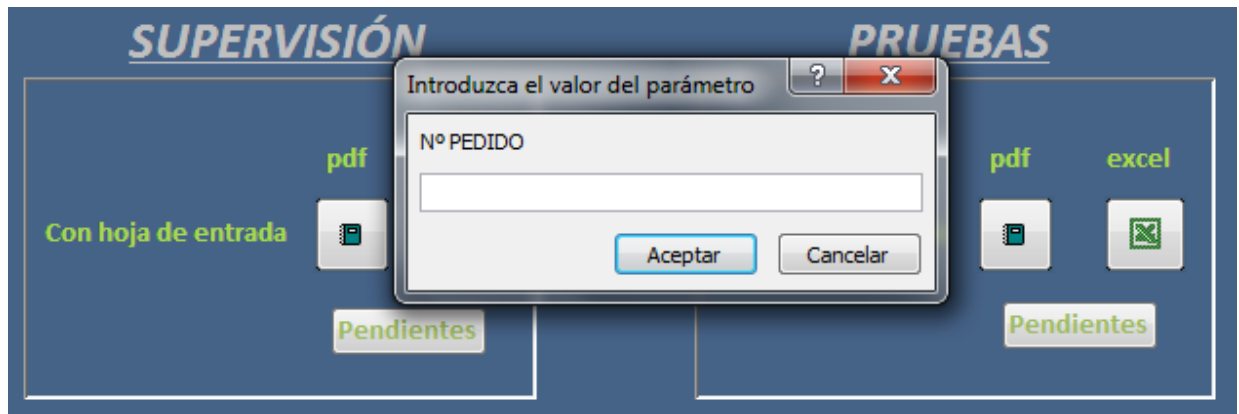


Figura 5.38 Pedido disponible

3- Consultas por fechas.

Descargo.

Muestra un listado con los trabajos de montaje cuya fecha de Descargo está comprendida entre dos fechas dadas. La aplicación pedirá al usuario que introduzca el intervalo de fechas tal como muestra la figura 5.39

Este listado puede visualizarse en pantalla  o sacar en versión imprimible .

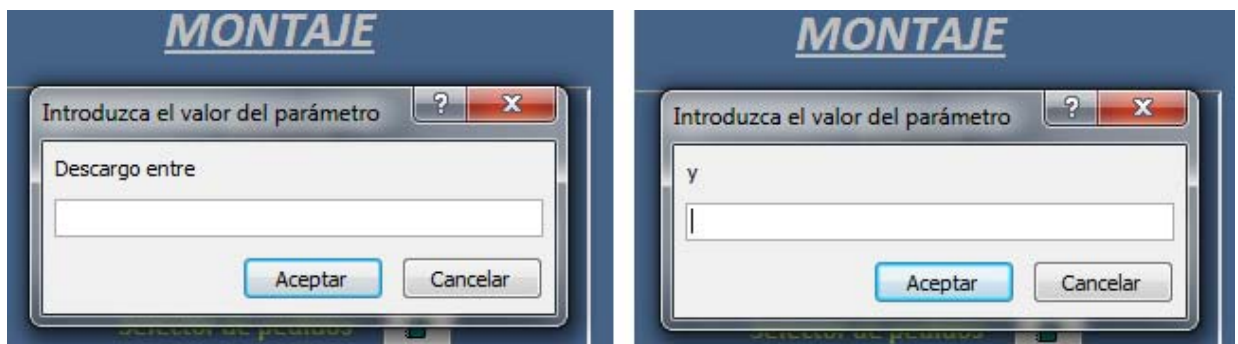


Figura 5.39 Fechas de Descargo

Reunión de lanzamiento.

Muestra un listado con los trabajos de montaje cuya fecha de reunión de lanzamiento está comprendida entre dos fechas dadas. . La aplicación pedirá al usuario que introduzca el intervalo de fechas tal como muestra la figura 5.40

Este listado puede visualizarse en pantalla  o sacar en versión imprimible .

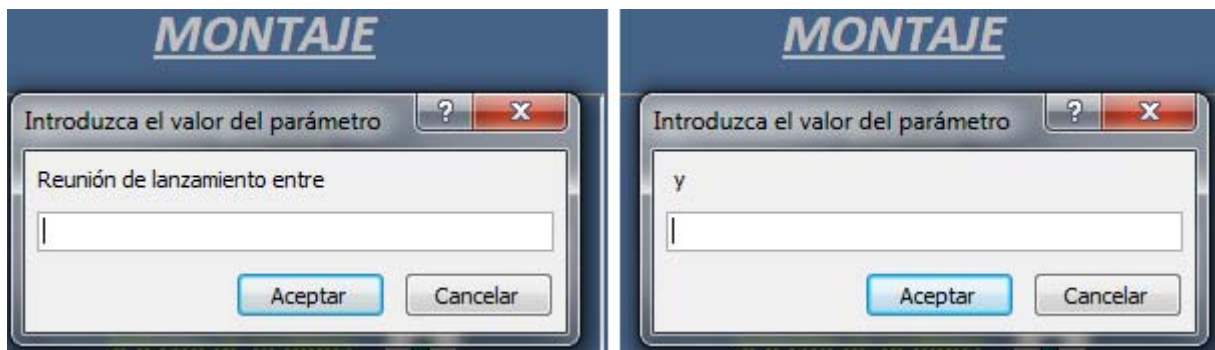


Figura 5.40 Reunión de lanzamiento

Entrega Ingeniería.

Muestra un listado con los trabajos de montaje cuya fecha de entrega de la Ingeniería está comprendida entre dos fechas dadas. . La aplicación pedirá al usuario que introduzca el intervalo de fechas tal como muestra la figura 5.41

Este listado puede visualizarse en pantalla  o sacar en versión imprimible .

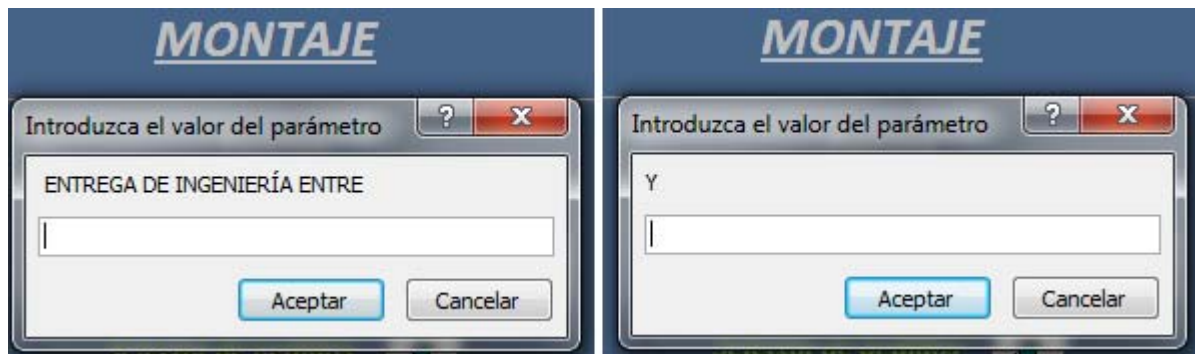


Figura 5.41 Entrega Ingeniería

PES por PRM.

Muestra los datos de PES correspondientes a un código PRM dado. La aplicación pedirá al usuario el código PRM, tal como muestra la figura. El usuario introducirá bien el código completo o bien una parte de este seguida de *

Esta información puede visualizarse en pantalla  o sacar en versión imprimible .

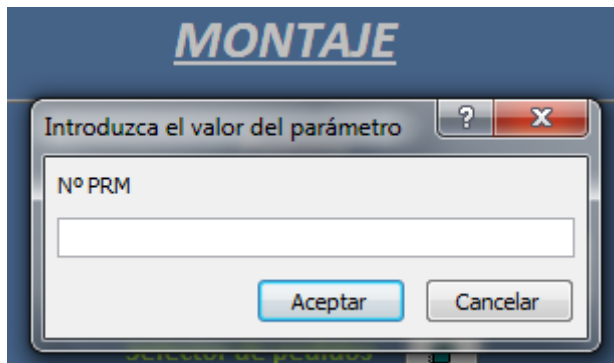


Figura 5.42 PES por PRM

Reuniones de lanzamiento pendientes.

Muestra un listado con las reuniones de lanzamiento pendientes de realizar para fechas de descargo comprendidas en un intervalo determinado. La aplicación pedirá al usuario que introduzca el intervalo de fechas tal como muestra la figura 5.43

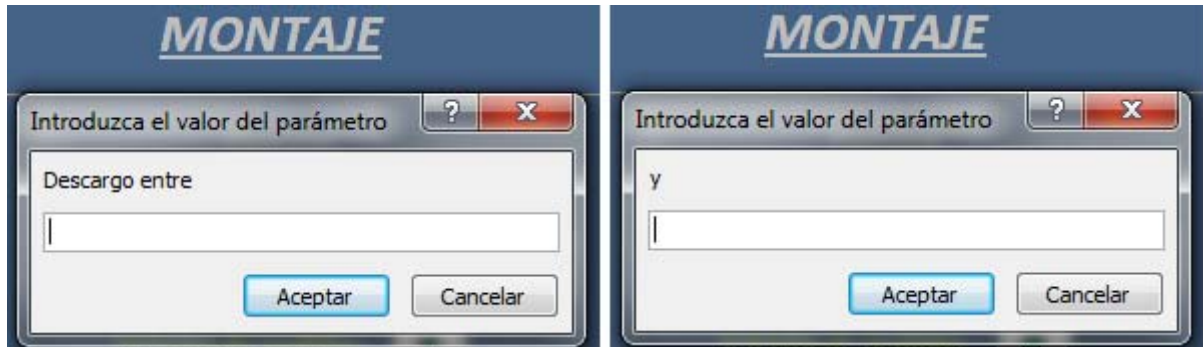


Figura 5.43 Reunión de lanzamiento pendientes

4. Varios.

Grafos por instalación.

Muestra un listado con los grafos correspondientes a una instalación dada. Para obtener dicho listado se clicará el botón “Pedidos por instalación” del bloque Consultar. La aplicación mostrará el mensaje de la figura 5.44 pidiendo el nombre de la instalación. El usuario introducirá este, o el comienzo del mismo, siempre seguido de *.

Esta información puede visualizarse en pantalla  o sacar en versión imprimible

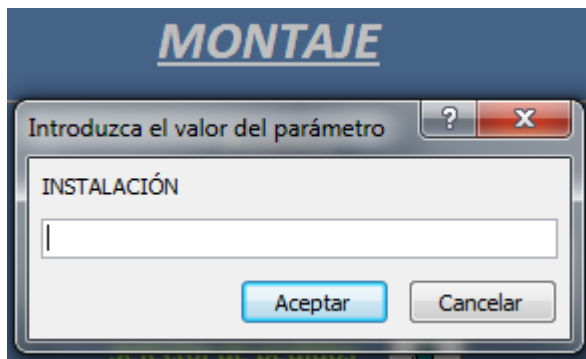


Figura 5.44 Grafos por instalación

PRMs por instalación.

Muestra un listado con los códigos PRM correspondientes a un mnemónico dado. Para obtener dicho listado se clicará el botón “PRMs por instalación” del bloque Consultar. La aplicación mostrará el mensaje de la figura 5.45 pidiendo el mnemónico de la instalación. El usuario introducirá este, o el comienzo del mismo, siempre seguido de *.

Esta información puede visualizarse en pantalla



o sacar en versión imprimible

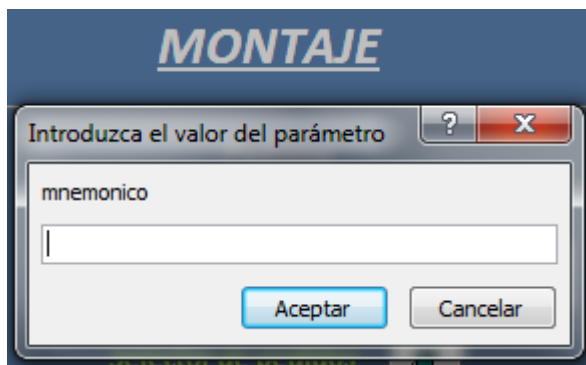


Figura 5.45 PRMs por instalación

Capítulo 6. Conclusiones y líneas futuras.

Tras realizar todos los pasos necesarios para la implantación del nuevo sistema de gestión solo quedan por establecer las conclusiones del mismo, así como comentar las posibles mejoras y líneas futuras.

Analizando la situación, en cuanto a gestión se refiere del departamento antes y después de la implantación del nuevo sistema se concluyen las siguientes ventajas debidas a la aplicación:

- Disminución de costes asociados a la gestión de obras. Esta conclusión derivada del análisis de viabilidad del proyecto realizado en el último apartado del capítulo 3.
- Disminución del tiempo necesario empleado en las tareas de gestión. Conclusión también derivada del estudio de viabilidad del proyecto en el cual se concluye que el aumento de tiempo empleado por el técnico de gestión para realizar las labores de mantenimiento de la aplicación es inferior a la disminución de tiempo empleado por el resto de personal en tareas de gestión.

Así mismo existen una serie de ventajas asociadas al personal implicado en las obras, Destaca el: aumento de la autonomía de director y técnico responsable para visualizar información y generar informes. Antes de la implantación de la aplicación generar informes eran una tediosa labor que se encargaba al técnico de gestión y que podía ocuparle en algunos casos hasta tres jornadas laborales. Con la entrada en funcionamiento del nuevo sistema director y técnico responsable no tendrán que acudir al técnico de gestión cada vez que les soliciten, o ellos mismos requieran, información de los distintos trabajos, pues la aplicación tiene programadas las principales consultas a realizar.

Como consecuencia se libera también al técnico de gestión de la tediosa tarea de recopilar información y generar informes, quedando libre para que le asignen nuevas competencias.

Viendo las mejoras obtenidas en lo que a la gestión económica y planificación de trabajos se refiere, actualmente se trabaja en una nueva versión que incluirá:

- Control de planos de obra.
- Control de materiales.

Con respecto al control de planos de obra, y aprovechando que la aplicación ya controla la documentación inicial de Ingeniería asociada a cada proyecto, tan solo queda

pendiente de incluir el control de planos definitivos “*As Built*” asociados a cada trabajo. Para ello basta con incluir en la planificación de trabajos la fecha planificada de entrega de estos, una vez finalizada la obra, y la fecha real de entrega.

Con respecto al control de materiales se incluirá en el sistema un nuevo módulo que almacene la lista de materiales que el departamento de compras de la compañía reserva para cada obra. De manera que se puedan contabilizar importes de los mismos y fechas de entrega.

Como línea futura de actuación sería interesante crear una versión del sistema que estuviese sincronizada con SAP y el programa de gestión de descargos de la compañía, puesto que actualmente los datos de ambos programas informáticos son introducidos a mano por el técnico de gestión al comienzo de cada año y las modificaciones de fechas y demás acaecidas durante el año son también modificadas manualmente.

Capítulo 7. Anexos

7. A.1. Plantilla Parte Supervisión.

En la figura 7-1 se muestra la mencionada plantilla.

Diseño de un Sistema para la Gestión en Subestaciones eléctricas.

Control Horas Supervisor

EMPRESA:

SUPERVISOR:

MES:

AÑO:

[illegible]

Fdo.: TÉCNICO SUPERVISOR

Fdo.: TÉCNICO RESPONSABLE

Fdo.: DIRECTOR DE PROYECTO

Notes

(*) Nota 1: Sábado: Domingo o Festivo

(**) Nota 2: Las equivalencias de fracciones de horas son: 1 hora exacta = 1; 1 hora y 15 min = 1,25; 1 hora y 30 min = 1,50; 1 hora y 45 min = 1,75

Figura 7.1 Parte de Supervisión

7. A. 2. Plantilla Parte de Pruebas.

Control Horas Pruebas

EMPRESA:

SUBESTACIÓN:

POSICIÓN:

GRAFO:

MES:

TÉCNICO PRUEBAS:

		SEMANA DEL	AL	DE	DE					
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO		
Fecha:										
1 INCORPORACIONES Y RETIRADAS										
1.1	INCORPORACIÓN Y RETIRADA MISMA DEMARCACIÓN									
1.2	INCORPORACIÓN Y RETIRADA CAMBIO DE DEMARCACIÓN									
2 TRABAJO Y HORAS SENIOR										
2.1	DÍA TRABAJO SENIOR CON MALETA									
	Hora Entrada:									
	Hora Salida:									
	Hora Comida:									
	Total Horas Netas:									
2.2	DÍA TRABAJO FESTIVO SENIOR CON MALETA									
	Hora Entrada:									
	Hora Salida:									
	Hora Comida:									
	Total Horas Netas:									
2.3	HORA EXTRA NORMAL SENIOR CON MALETA									
	Total Hora/s:									
2.4	HORA EXTRA NOCTURNA O FESTIVA SENIOR CON MALETA									
	Total Hora/s:									
2.5	DÍA TRABAJO SENIOR SIN MALETA									
	Hora Entrada:									
	Hora Salida:									
	Hora Comida:									
	Total Horas Netas:									
2.6	DÍA TRABAJO FESTIVO SENIOR SIN MALETA									
	Hora Entrada:									
	Hora Salida:									
	Hora Comida:									
	Total Horas Netas:									
2.7	HORA EXTRA NORMAL SENIOR SIN MALETA									
	Total Hora/s:									
2.8	HORA EXTRA NOCTURNA O FESTIVA SENIOR SIN MALETA									
	Total Hora/s:									
TOTAL HORAS NETAS SENIOR:										
3 TRABAJO Y HORAS JUNIOR										
3.1	DÍA TRABAJO JUNIOR SIN MALETA									
	Hora Entrada:									
	Hora Salida:									
	Hora Comida:									
	Total Horas Netas:									
3.2	DÍA FESTIVO JUNIOR SIN MALETA									
	Hora Entrada:									
	Hora Salida:									
	Hora Comida:									
	Total Horas Netas:									
3.3	HORA EXTRA NORMAL JUNIOR SIN MALETA									
	Total Hora/s:									
3.4	HORA EXTRA NOCTURNA O FESTIVA JUNIOR SIN MALETA									
	Total Hora/s:									
TOTAL HORAS NETAS JUNIOR:										

Fdo.: TÉCNICO PRUEBAS (CONTRATISTA)

Fdo.: TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO

Fdo.: DIRECTOR DE PROYECTO

Notas

- (*) Nota 1: La Incorporación y retirada del equipo de pruebas para pasar de una demarcación a otra sólo se aplicará, cuando dentro de una semana de trabajo, se produzca cambio de una instalación a otra, en un radio máximo de 100 km.
- (**) Nota 2: La Incorporación y retirada dentro de la misma demarcación sólo se aplicará una sola vez independientemente de la duración del mismo.
- (***): Nota 3: La Jornada laboral de pruebas se considerará según horario de 32 horas netas.
- (****): Nota 4: Las horas extras, se considerarán a partir de 32 horas netas de Jornada laboral.
- (*****): Nota 5: Las equivalencias de fracciones de horas, son: 1 hora exacta = 1; 1 hora y 15 min = 1,25; 1 hora y 30 min = 1,50; 1 hora y 45 min = 1,75

Figura 7.2 Parte de Pruebas

7. A.3. Plantilla libro de Montaje.

En la figura 7.3 se muestra dicha plantilla.

SUBESTACIÓN:

PROYECTO	GRAFO	POSICIÓN	EMPRESA MONTAJE	Nº PEDIDO	IMPORTE PEDIDO	CANTIDAD CERTIFICADA	PTE CERTIFICAR	DIFERENCIA	OBSERVACIONES
								- €	
								- €	
								- €	
								- €	
								- €	
								- €	
								- €	
								- €	
								- €	
								- €	
								- €	

Figura 7.3 Hoja de Montaje

7. A. 4. Plantilla certificaciones Subestación.

SUBESTACION:			EMPRESA MONTAJE			
POSICION			1	2	3	TOTAL
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	A ORIGEN				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
	SEGÚN CERTIFICACION	ACTUAL				
		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				
Pedido:	SEGÚN CARGO	ACTUAL				
PREVISTO:		Nº CERTIF.				
		OBSERV.				

Figura 7.4 Plantilla certificaciones Subestación

7. A. 5. Plantilla presupuesto anual.

[illegible]

Figura 7.5 Plantilla presupuesto anual

7. A. 6 Plantilla Revisión Planing trabajos.

Figura 7.6 Plantilla planificación de trabajos

Bibliografía

Visual Basic.net para Bases de Datos

Rick Dobson. McGraw Hill/ Interamericana de España S.A 2003

Manual Microsoft Visual Basic 6.0

VV. AA Cep Editorial 2004

Utilización del sistema SAP R/3

Raquel Hijo Neira. Universidad Pontificia de Comillas, 2006

Access 2007

Joan Perperniau

Anaya multimedia 2007

Access 2007

Julián Casas

Anaya Multimedia 2007